

Japanese Kokai Patent Application No. P2001-6184A

DOCKET # PD030125  
CITED BY APPLICANT  
DATE: \_\_\_\_\_

---

Job No.: 228-108700

Ref.: JP 2001-6184/PD030125 US/PAV(DAVIDA)/#7048

Translated from Japanese by the McElroy Translation Company

800-531-9977

customerservice@mcelroytranslation.com

JAPANESE PATENT OFFICE  
PATENT JOURNAL (A)  
KOKAI PATENT APPLICATION NO. P2001-6184A

Int. Cl. <sup>7</sup> :	G 11 B 7/08 21/02
Filing No.:	Hei 11[1999]-177510
Filing Date:	June 23, 1999
Publication Date:	January 12, 2001
No. of Claims:	4 (Total of 21 pages; OL)
Examination Request:	Not filed

OFF-CENTER ADJUSTMENT MECHANISM FOR AN OPTICAL DISK DRIVER AND  
ADJUSTMENT METHOD OF SAME

Inventors:

Toshio Takeuchi  
Mitsumi Electric Co., Ltd.  
8-8-2 Kokuryo-cho, Chofu-shi,  
Tokyo

Kazuaki Koreyoshi  
Mitsumi Electric Co., Ltd.  
8-8-2 Kokuryo-cho, Chofu-shi,  
Tokyo

Takahiko Nishiyama  
Mitsumi Electric Co., Ltd.  
8-8-2 Kokuryo-cho, Chofu-shi,  
Tokyo

Applicant:

000006220  
Mitsumi Electric Co., Ltd.  
8-8-2 Kokuryo-cho, Chofu-shi,  
Tokyo

Agent:

100071272  
Yosuke Goto, patent attorney  
and one other

[There are no amendments to this patent.]

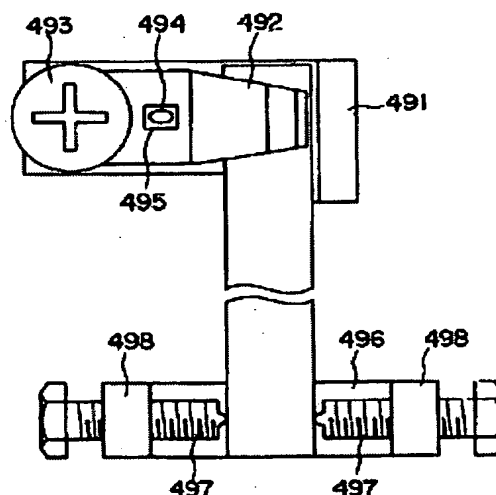
### Abstract

#### Problem

To provide a type of off-center adjustment mechanism and an off-center adjustment method for an optical pickup characterized by the fact that it can effectively prevent generation of tracking error without an increase in cost or time to manufacture.

#### Constitution

The outer side end portion of a guide rod that supports an optical pickup in a sliding movable way is set on support table (491), and it is fixed when pressing fixture (492) is fixed using screw (493). On the other hand, the inner side end portion is fixed on support table (496) when it is held between a pair of bolts (497). Said bolts are screwed in threaded portions formed on a fixture formed monolithically with support table (496). As they are screwed to move left/right through said fixture, the fixing position of the inner side end portion is changed. As a result, the extending direction of the guide rod is changed, and the optical pickup can be driven to move in a desired direction.



### Claims

1. A type of off-center adjustment mechanism for an optical disk driver characterized by the following facts:

the off-center adjustment mechanism for an optical disk driver has a guide rod that supports an optical pickup in a sliding movable way and a holding member to which said guide rod is attached;

in this off-center adjustment mechanism for an optical disk driver, there is a holding-fixing position adjusting means fixed on said holding member; the holding-fixing position adjusting means is used in fixing said guide rod with respect to said holding member by holding and fixing one end of said guide rod, and its holding and fixing position can be changed such that one end of said guide rod can be driven to move in a direction perpendicular to the extending direction of said guide rod.

2. The off-center adjustment mechanism for an optical disk driver described in Claim 1 characterized by the following facts: said holding-fixing position adjusting means has a pair of fixing parts that hold said guide rod near one end of said guide rod and each has a formed female thread, and a pair of bolts each having a male thread fitting said female thread and set facing each other.

3. The off-center adjustment mechanism for an optical disk driver described in Claim 1 or 2 characterized by the fact that the one end of said guide rod is the end portion positioned nearer the center of the optical disk fed to said optical disk driver than the other end.

4. An adjustment method for the off-center adjustment mechanism for an optical disk driver described in Claim 1, 2 or 3 characterized by the following facts: an off-center disk is fed into said optical disk driver, and while the tracking servo mechanism is OFF, a read operation is performed to detect a tracking error signal; and the holding and fixing position of said holding-fixing position adjustment means is driven to move such that the amplitude of the tracking error signal varies periodically, and the degree of variation in the first half of each period is equal to that of the last half.

#### Detailed explanation of the invention

[0001]

Technical field of the present invention

The present invention pertains to a type of off-center adjustment mechanism for an optical disk driver and the related adjustment method.

[0002]

Prior art

An optical disk driver is a device for reproduction of information recorded on a compact disk (CD), CD-ROM, or other recording medium (optical disk). It includes CD player, CD-ROM drive, CD-R drive, etc.

[0003]

A spiral shaped information track is formed on the information recording surface of the optical disk, with information recorded as plural bits set on the information track. In the optical disk driver, the optical disk is driven to rotate, and a laser beam is irradiated on the information recording surface such that it traces the information track, and the reflected light is detected. Depending on yes/no of a bit on the information track, the intensity of the reflected light varies. Consequently, in the optical disk driver, by detecting the variation in the intensity of the reflected light, it is possible to reproduce the information recorded on the information recording surface.

[0004]

As explained above, in the optical disk driver, a laser beam is irradiated on the optical disk, and the reflected light is received. For this purpose, the optical disk driver has an optical pickup for irradiating and receiving the laser beam.

[0005]

The optical pickup is attached on a guide rod in sliding movable way facing the rotating optical disk such that it can move reciprocally in the radial direction. Also, the guide rod is fixed on a holding member together with a spindle motor for driving the optical disk, etc.

[0006]

Also, in order to ensure that the laser beam is correctly positioned precisely on the information track, the optical pickup is combined with a tracking servo mechanism.

[0007]

The tracking servo mechanism may adopt a so-called three-beam control system with the following features: the laser beam is divided into three parts; the central laser beam is used as the main beam for read/write, while the two side laser beams are used as sub-beams for position control.

[0008]

In the tracking servo mechanism using the three-beam method, if the angle formed between the straight line that connects the three spots formed by the three laser beams on the optical disk and the information track is not constant throughout the recording area, correct tracking control cannot be performed. That is, in order to prevent tracking error, it is necessary

that the spot of the laser beam (main beam) from the optical pickup move correctly on the straight line passing through the center of the optical disk on the surface of the optical disk.

[0009]

In a conventional optical disk device, generation of tracking error is prevented by improving the dimensional precision and assembly precision of the parts.

[0010]

Problems to be solved by the invention

In the prior art generation of tracking error is prevented, by improving the dimensional precision and assembly precision of parts. However, in this method, the manufacturing process for parts is tedious and requires a large amount of time. Also, the assembly operation is more complicated and requires more time. As a result, the cost rises. As a result, the actual effects become less significant. This is undesirable.

[0011]

The present invention provides a type of off-center adjustment mechanism and an off-center adjustment method for an optical pickup characterized by the fact that it can effectively prevent generation of tracking error without an increase in cost or extension of the manufacturing period.

[0012]

Means to solve the problems

The present invention provides a type of off-center adjustment mechanism for an optical disk driver characterized by the following facts: the off-center adjustment mechanism for an optical disk driver has a guide rod that supports the optical pickup in a sliding movable way and a holding member to which said guide rod is attached; in this off-center adjustment mechanism for an optical disk driver, there is a holding-fixing position adjusting means fixed on said holding member; the holding-fixing position adjusting means is used in fixing said guide rod with respect to said holding member by holding and fixing one end of said guide rod, and its holding and fixing position can be changed such that one end of said guide rod can be driven to move in a direction perpendicular to the extending direction of said guide rod.

[0013]

More specifically, said holding-fixing position adjusting means has a pair of fixing parts that hold said guide rod near one end of said guide rod and each has a formed female thread, and a pair of bolts each having a male thread fitting said female thread and set facing each other.

[0014]

Also, the one end of said guide rod is the end portion positioned nearer the center of the optical disk fed to said optical disk driver than the other end.

[0015]

In addition, the present invention provides an adjustment method for the off-center adjustment mechanism for an optical disk driver characterized by the following facts: an off-center disk is fed into said optical disk driver, and, while the tracking servo mechanism is OFF, a read operation is performed to detect a tracking error signal; and the holding and fixing position of said holding-fixing position adjustment means is driven to move such that the amplitude of the tracking error signal varies periodically, and the degree of variation in the first half of each period is equal to that of the last half.

[0016]

#### Embodiment of the invention

In the following, the present invention will be explained in more detail with reference to embodiments illustrated with figures.

[0017]

First of all, an explanation will be made concerning an optical disk driver adopting the off-center adjustment mechanism for an optical disk driver of the present invention.

[0018]

Figure 1 is an oblique view of an optical disk driver that adopts the present invention. Said optical disk driver (1) shown in Figure 1 is a CD-R drive that performs reproduction or recording/reproduction of optical disk (3). It has device main body (2), and disk tray (5) that is attached on the front side of device main body (2) and allows loading/unloading of [an optical disk] from opening part (15a) of front bezel (15) into device main body (2). Said disk tray (5) has a shallow recessed disk carrying part (5a). Optical disk (3) is carried on said disk carrying part (5a), and, while having its position defined there, it is carried to the disk loading position (disk reproduction position) inside device main body (2).

[0019]

Figure 2 is an exploded view of the optical disk driver shown in Figure 1. As shown in Figure 2, said device main body (2) has printed circuit board (11), mechanism assembly (13) set on printed circuit board (11), and casing (10) accommodating them.

[0020]

Said casing (10) is composed of bottom plate (10a) set below printed circuit board (11), and upper case (10b) in a basket shape that covers the periphery of mechanism assembly (13) and with open front and lower sides. Both bottom plate (10a) and upper case (10b) are formed from thin metal sheet or the like, and they are both fixed by screws or the like on mechanism assembly (13). Also, on the front end portion of said casing (10), front bezel (15) having opening (15a) is attached.

[0021]

Also, on printed circuit board (11), an interface connector for connecting the optical disk driver to a computer device or the like not shown in the figure, as well as a microprocessor, memory, motor drive, and other ICs, resistors, capacitors, switches, and various other types of electrical and electronic members are assembled. By means of the assembled circuit, etc., the spindle motor, loading motor, thread motor, optical pickup, etc., to be explained later are controlled.

[0022]

As shown in Figures 3 and 4 in addition to Figure 2, mechanism assembly (13) has chassis (40) made of a hard resin or the like. This chassis (40) is composed of bottom portion (40a) having a nearly rectangular shaped opening (41) formed on it, and wall portions (40b) erected in a ] shape along the left/right and rear edge portions of bottom portion (40a). On the front end of chassis (40), a wall portion is not formed, and this portion is left open. When mechanism assembly (13) is assembled inside casing (10), the opening portion of chassis (40) is matched with opening (15a) of front bezel (15) attached on casing (10), and it allows entry/exit of disk tray (5) through opening (15a).

[0023]

In disk carrying part (5a) of disk tray (5), rectangular shaped opening (20) is formed from near the center toward the back. When disk tray (5) is fed into device main body (2), turntable



(46) protrudes from the lower side into the opening, and the optical disk carried on disk tray (5) is driven to rotate. As a result, scanning is performed by means of optical pickup.

[0024]

As shown in Figure 5, guide slots (5L) and (5R) are formed in the back-and-forth direction (up/down direction shown in the figure) on the left/right sides of the inner surface of disk tray (5). Said guide slots (5L) and (5R) are engaged with guide members (40g) (see Figures 3 and 4) formed protruding on the left/right of bottom portion (40a) of chassis (40), respectively, so as to guide disk tray (5).

[0025]

On the inner surface of disk tray (5), rack gear (6) is formed. This rack gear has first rack (6a) in a linear shape extending in the back-and-forth direction of disk tray (5) along guide slot (5L) on one side, and arc-shaped second rack (6b), which is formed such that it extends to the front tip of first rack (6a) (lower side of the figure), and its tip faces the right side in the figure.

[0026]

Also, on the inner surface of disk tray (5), cam member movement restricting slot (7) is formed along guide slot (5R). This cam member movement restricting slot (7) is composed of first movement restricting slot (7a) extending parallel to first rack (6a), second movement restricting slot (7b) continuous with said first movement restricting slot, and third movement restricting slot (7c) continuous with said second movement restricting slot (7b). Said first movement restricting slot (7a) is formed parallel to first rack (6a). Said second movement restricting slot (7b) is formed at about 45° with respect to first movement restricting slot (7a). Also, third movement restricting slot (7c) is formed at about 45° with respect to second movement restricting slot (7b). That is, third movement restricting slot (7) [sic; (7c)] is formed at a right angle to first movement restricting slot (7a).

[0027]

On the inner surface of disk tray (5), rib (protrusion) (5c) is formed. Said rib (5c) is engaged with disk tray lock portion (55d) formed on cam member (55) shown in Figure 3 and Figure 4, and it is for restricting movement of disk tray (5) in the horizontal direction (back-and-forth direction).

[0028]

As shown in Figures 2-4, on chassis (40), there is mechanism unit (42) having turntable (46) for rotating optical disk (3) and optical pickup (30) for reproduction or recording/reproduction of optical disk (3) set in it.

[0029]

Said mechanism unit (42) is set such that it is accommodated in nearly rectangular shaped opening (41) formed on bottom portion (40a) of chassis (40), and its front portion (the lower side in Figures 3 and 4) is supported such that it can move in the up/down direction (the in/out direction in Figures 3 and 4), and its rear portion is supported such that it can rotate. This is for supporting the optical disk by lowering turntable (46) (to the state shown in Figure 3) when the disk tray is driven to move in/out, and by raising turntable (46) (to the state shown in Figure 4) when the optical disk is fed in.

[0030]

The mechanism unit will be explained in more detail. Said mechanism unit (42) has base frame (43) preferably made of a hard resin, and holding member (44) supported via elastic member (insulator) (441) by base frame (43).

[0031]

Said base frame (43) is formed as a square shaped frame having a front portion and a rear portion. Said base frame (43) has rectangular shaped outer frame (43a), and rectangular shaped inner frame (43b) positioned on the inner side with respect to said outer frame (43a), having a size smaller than outer frame (43a), and having the corner portions formed in an arc shape. Also, base frame (43) has connecting portion (43c) that monolithically connects said outer frame (43a) and inner frame (43b) near the middle portion in the height direction, and plural reinforcing ribs (43d) that are set at a prescribed mutual spacing over the circumference and are set monolithically from connecting portion (43c) upward (the front side shown in Figures 3 and 4). That is, said base frame (43) has a so-called ladder frame structure with recesses and reinforcing portions set alternately between outer frame (43a) and inner frame (43b).

[0032]

If base frame (43) is simply formed from a thick hard resin, when cooled after molding, deformation may take place. On the other hand, for said ladder frame structure, such deformation can be prevented, and it thus provides a type of light-weight, high-strength frame by means of resin molding.

[0033]

On the left/right side portions on the rear side of base frame (43) (upper portion shown in Figures 3 and 4), shafts (431), (432) are formed protruding as rotating shafts with respect to chassis (40), respectively. Said shafts (431), (432) are inserted into holes (433), (434) formed on the side of chassis (40), respectively. As a result, base frame (43) is pivoted so that it can rotate with respect to chassis (40). Consequently, mechanism unit (42) can rotate with respect to chassis (40). When mechanism unit (42) is rotated around shafts (431), (432), its front portion is displaced up/down between the lower position shown in Figure 3 and the lower position shown in Figure 4 with respect to chassis (40).

[0034]

On the front side of base frame (43), a pair of guide pins (430a), (430b) are formed protruding. Said guide pins (430a), (430b) pass through a pair of vertical guide slots (not shown in the figure) formed corresponding to said guide pins, respectively, on the front wall that defines opening (41) of chassis (40), and are engaged with cam slots (58a), (58b) of cam member (55) of cam mechanism (51) to be explained later, so that they guide the front portion of base frame (43) in the up/down direction by means of displacement of cam member (55).

[0035]

A prescribed gap (41G) is formed between base frame (43) with said constitution and chassis (40) that defines opening (41). This gap (41G) is formed almost around the entire circumference of base frame (43), and its width is selected such that even when chassis (40) undergoes maximum deformation, the rotation of base frame (43) is still not hampered.

[0036]

Said holding member (44) is composed of bottom portion (44a) in a nearly square shape, and wall portion (44b) formed on its periphery. Said wall portion (44b) is smaller than inner frame (43b) of base frame (43) so that it is accommodated via a prescribed gap (43G) inside the frame of base frame (43). Said holding member (44) is supported on base frame (43) via elastic members (insulators) (441) set on tab (43T) formed as a protrusion inward towards the center on the rear portion of inner frame (43b) of base frame (43) and on tabs (43T) formed on the left/right corners of the front portion of inner frame (43b) of base frame (43), respectively. That is, holding member (44) is supported on base frame (43) via elastic members (441) at three points that nearly form an isosceles triangle.

[0037]

As shown in Figure 6, elastic members (441) each have central hole (441a) in the axial direction and have a nearly cylindrical shape, and they are made of rubber or another elastic material. Also, concave slot (441b) is formed in the circumferential direction on the outer periphery. Each elastic member (441) is attached on base frame (43) such that a shaft set on tab (43T) is inserted through central hole (441a). Then, by fitting a notch formed at the corresponding position of holding member (44) in said concave slot (441b), holding member (44) is supported on base frame (43). With this constitution, the vibration generated by rotation of the spindle motor to be explained later and transferred to chassis (40) is absorbed by elastic members (441). Similarly, the vibration transferred out of the optical disk driver to chassis (40) is absorbed by elastic members (441).

[0038]

Again, with reference to Figures 2-4, the following parts are set on holding member (44): a spindle motor (not shown in the figure) for rotating the turntable, turntable (46) fixed on rotating shaft (45a), optical pickup (30), and optical pickup movement mechanism (48) as a slide feeding mechanism that drives optical pickup (30) to move in the radial direction of optical disk (3).

[0039]

The spindle motor is attached on metal sheet shaped motor support part (45b) fixed on holding member (44). This spindle motor can rotate at high speed. For example, it can drive optical disk (3) to rotate at a velocity of about 180-3000 rpm. Also, from the spindle motor, flat cable (45c) for input/output of a control signal extends out. As shown in Figure 2, this flat cable (45c) passes through opening (11a) formed on printed circuit board (11), and it is connected to prescribed connector (45d) set on the lower surface of printed circuit board (11).

[0040]

Said turntable (46) is a disk shaped member, with center hub (46a) made of a ring-shaped protrusion formed at this central portion. This center hub (46a) fits central hole (3a) of optical disk (3) (see Figure 1). In order to absorb a deviation in position when fitting, a taper is formed from the tip portion to the base portion. Also, a spring is set inside turntable (46), so that center hub (46) [sic; (46a)] moves up/down. Also, a ring-shaped permanent magnet (46b) for absorbing a disk clamp to be explained later is set on the inner side of said center hub (46a), that is, on the periphery of rotating shaft (45a) of said spindle motor.

[0041]

Also, ring-shaped pad (46c) is bonded on the peripheral portion of center hub (46a) on the upper surface side of turntable (46) (the side that holds optical disk (3) along with the disk clamp). This pad (46c) is made of an elastic material with a relatively high friction coefficient, such as rubbers of various types, soft resins, porous materials (foams), etc. As a result, when optical disk (3) is held in rotation, slippage of optical disk (3) can be prevented.

[0042]

Said holding member (44) also has optical pickup movement mechanism (48) set as a slide feeding mechanism for moving optical pickup (30), which is for read of data from optical disk (3) or write of data to optical disk (3), in the radial direction of optical disk (3).

[0043]

As shown in Figure 7, optical pickup movement mechanism (48) is composed of the following parts: a DC motor that can rotate forward/backward (hereinafter to be referred to as "thread motor") (480), worm (481) fixed on rotating shaft (480a) of thread motor (480) and with left screw shaped teeth formed on it (hereinafter to be referred to as "lead screw"), worm wheel (482a) engaged with said lead screw (481), small-diameter pinion gear (482b) formed coaxially and monolithically with said worm wheel (482a) on the lower surface of worm wheel (482a), and rack gear (483) engaged with said pinion gear (482b). Also, optical pickup (30) set in a sliding movable way along guide rod (485) is connected to rack gear (483).

[0044]

Said lead screw (481), worm wheel (482a), pinion gear (482b), and rack gear (483) are made of plastic. Especially, rack gear (483) is made of a flexible plastic material. It has a structure having its two ends supported by nearly J-shaped arms, so that it can bend towards guide rod (485) (the right in the figure). Also, lead screw (481) and guide rod (485) are set parallel to the back-and-forth direction (the up/down direction in the figure) of optical disk driver (1).

[0045]

The combination of said lead screw (481), worm wheel (482a), pinion gear (482b), and rack gear (483) forms a speed reducing gear mechanism in the optical pickup movement mechanism (slide feeding mechanism). It reduces the rotating speed of thread motor (480) and converts the rotation to straight linear movement of optical pickup (30). With this constitution,

when thread motor (480) is driven to rotate forward or backward, optical pickup (30) is driven to move in the radial direction of optical disk (3) along guide rod (485).

[0046]

More specifically, when thread motor (480) rotates clockwise from the tip side (the lower side shown in the figure) of said rotating shaft (480a), worm wheel (482a) is also rotated clockwise as seen from the upper side in the axial direction (the outer side of the figure) via lead screw (481) that has left screw shaped teeth formed on it, and rack gear (483) is fed forward (downward shown in the figure). As a result, optical pickup (30) is driven to move from the outer peripheral side of optical disk (3) to the inner peripheral side (from the upper side to the lower side in the figure). On the other hand, when thread motor (480) is driven to rotate opposite the aforementioned direction, optical pickup (30) moves from the inner peripheral side of optical disk (3) to the outer peripheral side (from the lower side to the upper side in the figure). Also, lead screw (481) and worm wheel (482a) may have right screw shaped teeth formed on them, and, in this case, the movement of said optical pickup (30) is opposite to said movement.

[0047]

In order to realize smooth rotation for rotating shaft (480a) of thread motor (480), a certain play is set in the axial direction, and a small displacement can be made in the axial direction within the range of said play. Consequently, as viewed from the shaft side (the side of the tip of the rotating shaft), thread motor (480) rotates counter-clockwise (optical pickup (30) moves in the direction towards the outer peripheral side of the disk), and, due to the resistance of worm wheel (482a), rotating shaft (480a) undergoes displacement as it is pulled towards the tip side within said range of play. In order to suppress the displacement to a minimum level, rotating shaft movement restricting means (487) is set with the following function: when rotating shaft (480a) undergoes displacement towards the tip side in the axial direction, said rotating shaft (480a) comes in contact with the tip, and further movement is restricted.

[0048]

As shown in Figures 8(a) and (b), rotating shaft movement restricting means (487) is made of stop piece (487) that is set at prescribed distance  $d$  from the tip of rotating shaft (480a) in the state in which rotating shaft (480a) is positioned on the base end side within the range of play. This stop piece (487) is formed monolithically such that it protrudes from bottom (44a) of holding member (44), and, when rotating shaft (480a) moves towards the tip side along with rotation of lead screw (481), the tip of rotating shaft (480a) comes in contact with it. Consequently, prescribed distance  $d$  is set with a dimension smaller than the play of rotating

shaft (480a). For example, in the case of a small motor for use in an optical pickup movement mechanism of a CD-R drive, prescribed distance  $d$  is set at about 0.02-0.05 mm.

[0049]

Said stop piece (487) is pressed as rotating shaft (480a) makes contact with it. In order to realize a strength that can handle this operation, a reinforcing means may be used. For example, as shown in Figure 8(b), as a reinforcing means, reinforcing rib (487a) may be formed integrated with stop piece (487) on the rear surface (the surface on the side not facing the rotating shaft, the left side in the figure). Also, as a reinforcing means on its front surface (the surface on the side facing the rotating shaft, the right side in the figure), reinforcing rib (487b) may be formed integrated with stop piece (487). Said reinforcing rib (487b) should be set to avoid the portion in contact with rotating shaft (480a) of thread motor (480).

[0050]

As shown in Figure 9, thread motor (480) is supported from the lower side by a pair of supporting parts (488) formed integrated with bottom (44a) of holding member (44), and it is fixed from the upper side by fixing plate (489) made of a metal sheet or the like. One end of fixing plate (489) is bent to a J-shape along the wall portion (44b) of holding member (44), and this bending portion is engaged with the lower edge of wall portion (44b). The other end of fixing plate (489) is fixed by screws or the like on attachment portion (44c) of bottom (44a).

[0051]

When said thread motor (480) is attached, first of all, thread motor (480) is positioned in a state in which a metal piece having a prescribed thickness (equal to prescribed distance  $d$ ) is sandwiched between the tip of rotating shaft (480a) of thread motor (480) and stop piece (487). Then, thread motor (480) is fixed by means of fixing plate (489). Finally, the metal piece sandwiched between the tip of rotating shaft (480a) and stop piece (487) is pulled out. In this way, the spacing between the tip of rotating shaft (480a) and stop piece (487) is set correctly at prescribed distance  $d$ .

[0052]

In the following, an explanation will be given regarding the relationship between lead screw (481) of thread motor (480) and worm wheel (482a) with reference to Figures 10(a), (b) and (c).

[0053]

Usually, as shown in Figure 10(a), the rotating axes of lead screw (481) and worm wheel (482a) of thread motor (480) are set orthogonal to each other. Also, in order to drive optical pickup (30) to move at high precision in the radial direction of optical disk (3), lead screw (481) and worm wheel (482a) are set such that the module of the teeth is small, and the lead angle is small.

[0054]

However, when said lead screw (481) and worm wheel (482a) are used, with the structure of the rack, lead screw (481) and worm wheel (482a) are locked, and recovery is not possible simply by backward rotation of the motor.

[0055]

Locking between said lead screw (481) and worm wheel (482a) can be eliminated by means of a constitution that allows bending of rack gear (483) towards guide rod (485) as explained above. Also, as shown in Figure 10(b), one may adopt a scheme in which while the lead angle ( $\gamma_1$ ) of worm wheel (482a) is set larger than the lead angle ( $\gamma_2$ ) of lead screw (481) of thread motor (480), rotating shaft (480a) of the motor is inclined upward by angle  $\theta$  with respect to horizontal so that lead screw (481) of thread motor (480) is engaged with worm wheel (482a), and thread motor (480) is attached. As explained above, left screw shaped teeth are formed on lead screw (481).

[0056]

As shown in Figure 10(b), by inclining rotating shaft (480a) and attaching thread motor (480), although lead screw (481) of the same type as that shown in Figure 10(a) is used, the lead angle of worm wheel (482a) can be made larger than that shown in Figure 10(a). As a result, the apparent lead angle of lead screw (481) can be larger, so that slippage in engagement between the lead screw and the worm wheel can be reduced, and locking between the lead screw and the worm wheel can be prevented effectively with a simple structure.

[0057]

Just as shown in Figure 10(a), lead screw (481) is in the same state as in Figure 10(b) and the number of teeth of the worm wheel is also the same. Consequently, there is also no change in the movement distance of optical pickup (30) for each cycle of rotation of rotating shaft (480a) of thread motor (480).



[0058]

In addition, in the constitution shown in Figure 10(b), the rear portion of thread motor (480) is lowered, so that a space appears above the rear portion of thread motor (480), and this provides more freedom for design.

[0059]

Figure 10(b) is a diagram illustrating the case when left screw shaped teeth are formed on lead screw (481). On the other hand, when right screw shaped teeth are formed on lead screw (481), one may adopt the constitution shown in Figure 10(c). That is, rotating shaft (480a) of thread motor (480) is mounted such that it is inclined downward.

[0060]

By means of said optical pickup movement mechanism (48), optical pickup (30) can be driven to move in the radial direction of optical disk (3) along guide rod (485).

[0061]

Here, in order to guarantee that optical pickup (30) moves correctly in the radial direction of optical disk (3), the direction of installation of guide rod (485) mounted on holding member (44) is important. That is, guide rod (485) has to be mounted on holding member (44) such that the extension of the trace of the laser beam from optical pickup (30) on the surface of optical disk (3) passes through the rotating center of the optical disk (that is, the center of rotating shaft (45a) of the spindle motor for rotating the turntable).

[0062]

However, an increase in the precision of mounting of guide rod (485) by increasing the manufacturing precision and assembly precision of the members has a limited effect and is complicated, so that the cost rises.

[0063]

In the present embodiment, the following method is adopted for mounting guide rod (485) on holding member (44).

[0064]

The outer side end portion of guide rod (485) (the upper side in Figure 7) is fixed using the same method as that in the prior art. For example, as shown in the upper portion of Figure 11, the outer side end portion of guide rod (485) is carried on support table (491) for the guide rod

formed monolithically on bottom (44a) of holding member (44), and pressing fixture (492) is fixed on support table (491) by screwing screw (493). On support table (491) for the guide rod, protrusion (494) is formed monolithically, and by engagement with opening (495) formed on pressing fixture (492), deviation in position of pressing fixture (492) can be prevented. Also, on support table (491) for the guide rod, a V-shaped slot is formed, and at the same time, pressing fixture (492) is bent, so that the outer side end portion of guide rod (485) is fixed so that it cannot move.

[0065]

On the other hand, as shown in the lower portion of Figure 11, for the inner side of guide rod (485) (the lower side of Figure 7), the inner side end portion carried on support table (496) is sandwiched between a pair of bolts (497) set on the sides of the table. Said bolts (497) are screwed on fixing members (498) formed monolithically on support table (496) for the guide rod or on holding member (44) on their sides, and at the same time, they are screwed through said fixing members. When bolts (497) on both sides are rotated, it is possible to drive the fixing position of the tip of the inner side of guide rod (485) to move in the left/right direction in the figure. When the fixing position of guide rod (485) is driven to move in the left/right direction in the figure, guide rod (485) is shifted to the left/right with the fixing point on the outer side taken as a pivot. As a result, the movement direction of optical pickup (30) is changed. Consequently, it is possible to adjust so that optical pickup (30) moves correctly in the radial direction of optical disk (3). Also, the outer side end portion of guide rod (485) preferably has a rectangular or oval shape so that it can be fixed reliably by two bolts (496) [sic; (497)]. Also, one may also set a rotatable fixed member on the tip of each bolt.

[0066]

In the following, an explanation will be given regarding the method in which the fixing position of the outer side end portion of guide rod (485) is adjusted to move optical pickup (30) correctly in the radial direction of optical disk (3). It is assumed that this optical disk driver has a tracking servo mechanism using the three-beam method.

[0067]

As shown in Figure 12, in the tracking servo mechanism using the three-beam method, three laser beam spots are formed side-by-side in a straight line. Among these three laser beam spots, the central spot is due to the main beam, and it is equally separated from the two side spots that are due to sub-beams. The main beam is mainly used for write of information to the optical

disk, or read of information from the optical disk. On the other hand, the sub-beams are used for detecting tracking error.

[0068]

When guide rod (485) is set appropriately on holding member (44), the straight line that connects the three laser beam spots is at a prescribed angle with respect to the information track. Consequently, when the spot of the main beam is located directly above the information track, the spots of the two sub-beams are positioned partially on the information track in the same proportion, while the remaining portions are patterned on the mirror surface. In the example shown in Figure 12, the spot of each sub-beam is positioned only half on the information track. However, the specific proportion is not limited to this.

[0069]

In principle, a tracking error signal can be generated based on the intensity of the reflected light from the spots of the two sub-beams. That is, as shown in Figure 12, when the laser beam is deflected up, the proportion of the beam spot of the sub-beam on the right on the mirror surface decreases, and at the same time, the proportion of the beam spot of the sub-beam on the left increases. Consequently, in this case, the intensity of the reflected light from the right beam spot decreases, while the intensity of the reflected light from the left beam spot increases. In contrast, if the laser beam shifts downward in Figure 12, the proportion of the beam spot of the right sub-beam on the mirror surface increases, while the proportion of the beam spot of the left sub-beam on the mirror surface decreases. Consequently, in this case, the intensity of the reflected light from the right beam spot increases, and the intensity of the reflected light from the left beam spot decreases. That is, the reflected light from the spots of the two sub-beams is detected by photo-detectors, respectively, and the outputs are subjected to differential amplification to get a tracking error signal for use.

[0070]

In the present embodiment, in order to increase the detection precision, eight photo-detectors D1-D8 are used to generate the error signal. In this scheme, each beam spot of a sub-beam is divided into two regions, and at the same time, the beam spot of the main beam is divided into four regions. The light reflected from each of said regions is detected with a photo-detector. The regions carrying the photo-detectors are defined as shown in Figure 12, and the tracking signal TE is determined as follows:  $TE = ((D1 + D4) - (D2 + D3)) - k((D5 + D7) - (D6 + D8))$  (where k is an coefficient that can be freely selected).

[0071]

In adjustment of the fixing position of the outer side end portion of guide rod (485), first, an off-center optical disk is set in optical disk driver (1). Then, a reproduction operation (read operation) is performed for the off-center disk, and a tracking error signal is detected. In this case, the tracking servo mechanism is turned OFF, and only generation of the tracking error signal is performed. That is, in this case, the tracking error signal is not used in performing tracking control.

[0072]

However, as suggested by its name, the rotating center of an off-center optical disk is offset from the center of the optical disk (the center of the information track). Consequently, as shown in Figure 13, for the off-center optical disk, the envelope (variation in sensitivity and amplitude) of the tracking error signal obtained by performing a reproduction operation varies periodically corresponding to rotation of the optical disk.

[0073]

Here, assume that the information recording surface of the off-center optical disk is bisected by a straight line passing through the rotating center and the center of the information track. As guide rod (485) is set such that the extension of the trace of the laser beam from optical pickup (30) passes through the rotating center, in each period of the tracking error signal, the waveform corresponding to one of the divided regions is symmetric to the waveform of the tracking error signal corresponding to the other region.

[0074]

Here, adjustment of the fixing position of guide rod (485) can be performed so that for the envelope of the tracking error signal in a period, the amplitude of the tracking error signal corresponding to one of the divided regions has a variation degree equal to that of the amplitude of the tracking error signal corresponding to the other region. That is, as shown in Figure 13, the fixing position of guide rod (485) is adjusted such that the two peaks in a prescribed period are equal to each other (that is, the degree of variation in the amplitude in the first half is equal to that in the last half).

[0075]

As explained above, for guide rod (485), the fixing position is adjusted such that the extension of the trace of the laser beam from optical pickup (30) passes through the rotating center of the optical disk.

[0076]

In the off-center adjustment mechanism in the present embodiment, there is no need to seek a higher precision of parts and precision of assembly. Consequently, it is possible to reduce the cost and to shorten the manufacturing period. Also, for the off-center adjustment mechanism in this embodiment, it is possible to absorb a deviation in the rotating center of the optical disk that takes place in inclination adjustment of the spindle motor, etc.

[0077]

In the following, an explanation will be given in more detail regarding optical pickup (30) with reference to Figures 14-18.

[0078]

As shown in Figures 14-16, schematically speaking, optical pickup (30) is composed of the following parts: pickup base (310) mounted in a freely sliding way on guide rod (485), actuator base (320) supported in a freely sliding way on pickup base (310), damper base (330) attached on actuator base (320), lens holder (350) supported via suspension spring (340) on damper base (330) in a movable way, and objective lens (360) set on lens holder (350).

[0079]

More specifically, generally speaking, pickup base (310) is composed of bearing portion (311) having a pair of bearings with guide rod (485) inserted through them, and of main body portion (312) that is formed integrated with bearing portion (311) and extends in the direction orthogonal to the extending direction of guide rod (485) to reach the right end (the right side in Figures 3 and 4) of holding member (44).

[0080]

Said bearing portion (311) and main body portion (312) are formed monolithically from a metal by means of die casting or the like. On the two sides of main body portion (312) (the upper/lower sides in Figure 15), a pair of side walls (313) are set facing each other. On said side walls (313), V-shaped notches (314) are formed, respectively. As to be explained later in detail, said V-shaped notches (314) form a pair of rocking support portions for supporting actuator base (320) in a rocking movable way around virtual axis A in the radial direction of the disk parallel to guide rod (485).

[0081]

Although not shown in a figure, main body portion (312) is composed of the following parts: laser diode (LD) that emits a laser beam, a diffraction grating for dividing the laser beam from the LD into three portions, an objective lens that has the laser beam exit towards the optical disk and has reflected light incident on it, plural photodiodes that detect the intensity of the reflected light and convert same into electric signals, and a mirror and a beam splitter that guides the laser beam from the diffraction grating to the objective lens, and at the same time, guides the reflected light from the objective lens to the photodiodes.

[0082]

Between the two side walls (313) of pickup base (310), actuator base (320) is set such that it can rock around virtual axis A. This actuator base (320) has a pair of side wall portions (323), (323) positioned on the inner side of side walls (313) of pickup base (310), respectively. The upper end portions of said side wall portions (323), (323) are integrally connected to each other by means of connecting parts (324a), (324b), (324c). On the outer surfaces of said side wall portions (323), (323), at the positions corresponding to V-shaped notches (314) of side walls (313) of said pickup base (310), coupling parts (323a), (323a) are formed as protrusions for coupling with said notches, respectively. As a result, actuator base (320) is supported in a rocking movable way with respect to pickup base (310).

[0083]

The end portion of actuator base (320) on the side farther from guide rod (485) (the left side in Figure 14) is energized downward by means of spring member (336) fixed on main body portion (312) of pickup base (310). Also, on the side of actuator base (320) near guide rod (485) (the right side in Figure 14), tap-shaped protrusion (327) is formed monolithically. On said protrusion (327), a threaded hole is formed. Also, a threaded hole is formed at the corresponding portion of bearing portion (311) of pickup base (310). Then, from the lower surface of pickup base (310), screw (329) is screwed through said threaded holes. By adjusting said screw (329), actuator base (320) can be driven to rotate around virtual axis A. As a result, it is possible to adjust the tangential skew of actuator base (320) with respect to pickup base (310). That is, in this way, a first tangential skew adjusting mechanism (means) is formed.

[0084]

Also, on the outer edge of connecting part (324c) of actuator base (320) on the side near guide rod (485), support piece (325) of damper base (330) that extends downward is formed monolithically. On the inner side of support piece (325), damper base (330) is fixed by screw

(332). By loosening said screw (332), damper base (330) can rotate around the axis of screw (332), so that radial skew adjustment can be performed. Also, one may set a screw and spring on the lower surface of damper base (330).

[0085]

From the left/right sides (the up/down sides in Figures 14 and 15) of damper base (330), two upper/lower suspension springs (340) extend in a direction orthogonal to guide rod (485), respectively. On the tip end side of suspension springs (340), lens holder (350) is attached. As a result, lens holder (350) is supported such that it can at least move in the vertical direction (the focusing direction) and the horizontal direction (the tracking direction).

[0086]

On lens holder (350), a coil for servo tracking and a coil for servo focusing are set, respectively. In said coils, yokes that are formed by bending monolithically on connecting parts (324a), (324b) of actuator base (320) are positioned. On each said yoke, a magnet is set. Also, objective lens (360) is set between said coils of lens holder (350). The laser beam is irradiated through said objective lens (360) towards the optical disk, and the reflected light is received.

[0087]

On optical pickup (30), in addition to said first tangential skew adjustment mechanism, a second tangential skew adjustment mechanism (means) is set. Said second tangential skew adjustment mechanism is for rotating displacement of pickup base (310) around the central axis of guide rod (485), and, specifically, it has the following constitution.

[0088]

That is, as shown in Figures 15 and 16, in the end portion of the opposite side (tip side) of bearing portion (311), main body portion (312) of pickup base (310) has protrusion portion (315) protruding in a direction orthogonal to guide rod (485). That is, said protrusion portion (315) is monolithically formed on the upper portion of the rear side of the tip end surface of main body portion (312) of pickup base (310) (the upper-right corner in Figure 15).

[0089]

As shown in Figures 17 and 18, the bottom surface of protrusion portion (315) is a step higher than the bottom surface of main body portion (312). Also, on the lower portion of the end surface of the tip side of said protrusion portion (314) [sic; (315)], guide piece (316) that protrudes out is formed monolithically. On said protrusion portion (315), threaded hole (315a) in

the vertical direction is set, and acorn-head screw (317) is screwed in said threaded hole (315a). When said acorn-head screw (317) is rotated, its tip protrudes from the bottom surface of protrusion portion (315). The tip end portion of said acorn-head screw (317) is in contact with sliding surface (380) formed parallel to guide rod (485) at a prescribed spacing below protrusion portion (314) [sic; (315)]. That is, when optical pickup (30) is driven to move in the radial direction of the disk, the tip of acorn-head screw (317) slides on sliding surface (380). The tip of acorn-head screw (317) is preferably formed in a ball shape to reduce the sliding resistance.

[0090]

In the aforementioned constitution, when said acorn-head screw (317) is rotated to change the length of the portion protruding from the bottom surface of protrusion portion (315), it is possible to rotatably displace pickup base (310) around the central axis of guide rod (485). That is, by adjusting said acorn-head screw (317), pickup base (310) is driven in rotating displacement around guide rod (485), so that it is possible to adjust the tangential skew of optical pickup (30).

[0091]

Sliding surface (380) is set along the portion where protrusion portion (315) of main body portion (312) moves when optical pickup (30) slides in the radial direction of the disk along guide rod (485). Also, it is formed on the upper surface of slender table (382) formed a step higher and monolithically on bottom (44a) of holding member (44).

[0092]

Above said sliding surface (380) and at a position deviated towards the side of wall portion (44b) of holding member (44) (the left side in Figure 17) at a prescribed spacing, bar (390) having downward pressing surface (390a) parallel to sliding surface (380) is formed integrated with holding member (44). In the slender space defined by said sliding surface (380) and pressing surface (390a) of bar (390), guide piece (316) of protrusion portion (315) of main body portion (312) of pickup base (310) is positioned.

[0093]

On the other hand, on the tip side end portion of main body portion (312) of pickup base (310), leaf spring (385) in contact with pressing surface (390a) of bar (390) is attached by means of spring (386). This leaf spring (385) is energized against pickup base (310) to rotate around guide rod (485) in the direction in which the tip of acorn-head screw (317) comes in contact with sliding surface (380).



[0094]

Said leaf spring (385) is formed by folding a rectangular frame shaped metal sheet stepwise so that an upward elastic force acts on its tip portion (385a). As a result, an energizing force acts on pickup base (310) so that guide rod (485) is rotated down towards the center, so that the tip of screw (317) stays in contact with sliding surface (380) while it moves. In order to reduce the sliding resistance with pressing surface (390a), on tip portion (385a) of said leaf spring (385), a pair of protrusions are formed so that the surface has a spherical shape.

[0095]

The assembly of optical pickup (30) having the aforementioned constitution is performed as follows.

[0096]

First, from the guide rod side of actuator base (320), screw (332) is adjusted to provide radial skew adjustment. Also, from the lower side of pickup base (310), screw (329) is adjusted, and the first tangential skew adjustment mechanism is used to provide tangential skew adjustment. Then, optical pickup (30) is assembled in the optical disk driver.

[0097]

In the state of assembly in the optical disk device, when tangential skew adjustment of optical pickup (30) is necessary, the second tangential skew adjustment mechanism is used to adjust screw (317) to appropriately change the protrusion length from the bottom surface of protrusion portion (315). As a result, pickup base (310) can undergo rotating displacement around guide rod (485), and tangential skew adjustment of optical pickup (30) is possible.

[0098]

As shown in Figures 19-22, flexible printed circuit board (470) for performing input/output of the signal read from optical disk (3) as well as various types of control signals, such as servo focusing, servo tracking, etc., is connected to optical pickup (30). On this flexible printed circuit board (470), plural conductors for feeding said various types of signals are set, and a relatively wide structure is formed.

[0099]

As shown in Figures 19 and 20, on the tip portion of flexible printed circuit board (470), connector inserting part (470a) is formed. When flexible printed circuit board (470) passes

through opening (445) formed on bottom (44a) of holding member (44) and opening (11b) formed on printed circuit board (11), connector inserting part (470a) is connected to counter connector (472) set on the lower surface of printed circuit board (11).

[0100]

As shown in Figures 19, 20 and 22, a pair of coupling portions (474) made of a pair of protrusions is formed on the left/right sides near the center of said flexible printed circuit board (470). The position of said coupling portions (474) is set near the center of flexible printed circuit board (470), and said coupling portions are set such that the curved shape shown in Figures 19 and 22 is realized for the portion from there to optical pickup (30). That is, flexible printed circuit board (470) is set such that no load is applied when optical pickup (30) moves so that it can follow the movement of said optical pickup, and it is in contact with the recording surface of the disk, and it does not entangle with other parts.

[0101]

As shown in Figures 7, 19 and 22, opening (445) of holding member (44) where flexible printed circuit board (470) is inserted is formed in recess (447) formed in bottom (44a) of holding member (44). This opening (445) is formed in a slender slit shape with a width a little larger than the width of flexible printed circuit board (470). As shown in Figures 7 and 19, a pair of protrusions (448) is formed monolithically near said opening (445) on the left/right wall portions that define recess (447). Then, coupling portions (474) formed on the left/right sides of flexible printed circuit board (470) are coupled to said protrusions (448), respectively.

[0102]

Also, as shown in Figures 2 and 19, opening-shielding member (476) is installed in a quick connect/disconnect configuration on opening (445). As shown in Figures 21(a)-(c), said opening-shielding member (476) is composed of sheet-shaped member (476a) fit to recess (447) of bottom (44a) of holding member (44) and a pair of foot portions (476b) formed monolithically such that said foot portions protrude down from the left/right sides of said sheet-shaped member (476a). Said foot portions (476b) can elastically deform towards each other, and coupling protrusions are formed on their tip portions.

[0103]

With the following mechanism, opening-shielding member (476) can be installed in opening (445) in a quick connect/disconnect configuration: while coupling portions (474) of flexible printed circuit board (470) are coupled to protrusions (448), respectively, and flexible

printed circuit board (470) is inserted through opening (445), its pair of foot portions (476b) are inserted in opening (445) on the two sides of flexible printed circuit board (470), respectively.

[0104]

In this way, flexible printed circuit board (470) can be positioned correctly with respect to the chassis (holding member) by coupling portions (474) engaging with protrusions (484) [sic; (448)]. As a result, even when optical pickup (30) moves, there is still no deviation in position in the longitudinal direction, and as shown in Figures 19, 22(a) and (b), the curved shape can be maintained. Also, when optical pickup (30) is driven to move towards the inner peripheral side of optical disk (3), even when flexible printed circuit board (470) is pulled, the force is still not transferred to the side of printed circuit board (11), and it is possible to prevent connector disconnection of inserting part (470a).

[0105]

In addition, since opening (445) is covered with sheet-shaped member (476a) of opening-shielding member (476), it is possible to prevent entry of dust and dirt through opening (445) from the side of printed circuit board (11).

[0106]

Also, at the connecting site between flexible printed circuit board (470) and optical pickup (30), pressing member (479) is set to define the extending direction of flexible printed circuit board (470) and to form the desired curved shape. This pressing member (479) is made of a metal sheet a little wider than flexible printed circuit board (470), and it has a flat sheet portion fixed on the upper surface of optical pickup (30) and an inclined portion extending obliquely downward from the flat sheet portion. The tip of the inclined portion is bent near the horizontal direction.

[0107]

Because said pressing member (479) presses flexible printed circuit board (470) from the upper side, flexible printed circuit board (470) extends a little downward from the connecting site with optical pickup (30), and it is further pressed by the tip portion of the inclined portion. As a result, even when optical pickup (30) moves from the position shown in Figure 22(a) (the inner peripheral side position of the optical disk) to the position shown in Figure 22(b) (the outer peripheral side position of the optical disk), flexible printed circuit board (470) can always be kept in the ideal curved shape, and it is possible to prevent contacting of flexible printed circuit board (470) with the recording surface of the optical disk. Also, the load applied on flexible

printed circuit board (470) due to movement of optical pickup (30) is diminished by pressing member (479), and the load applied on flexible printed circuit board (470) does not directly reach the connecting portion with the pickup.

[0108]

Also, thread motor (480) of optical pickup movement mechanism (48) is combined with the spindle motor and loading motor (61) to be explained later, and they are controlled by the control means (CPU) set on printed circuit board (11).

[0109]

Here, it is preferred that thread motor (480) be controlled such that a low voltage is applied to drive for starting, and positive or negative voltage pulses are applied at a prescribed interval on the coil, so that rotating shaft (480a) is driven to undergo minute vibration. In this way, when the motor is started, there is no need to apply a high voltage. Especially, this is effective when a minute feed is needed during reproduction/recording by optical pickup (30). For example, for a small motor used in the optical disk moving mechanism of a CD-R drive, a pulse voltage of about 40 Hz is applied.

[0110]

Once again, with reference to Figures 3 and 4, in front of mechanism unit (42), loading mechanism (50) is set such that mechanism unit (42) is displaced between the lowered position (the state shown in Figure 3) and the raised position (the state shown in Figure 4), and at the same time, disk tray (5) is driven to move between the loading position and the unloading position.

[0111]

Said loading mechanism (50) has cam mechanism (51) that is set interlocked with mechanism unit (42) and can move between a first position (the state shown in Figure 3) and a second position (the state shown in Figure 4), and driving mechanism (60) for driving disk tray (5) and cam mechanism (51).

[0112]

Said cam mechanism (51) works such that at the first position shown in Figure 3, mechanism unit (42) is set at the lowered position, and at the second position shown in Figure 4, mechanism unit (42) is positioned at the raised position.

[0113]

In the following, an explanation will be given in more detail regarding cam mechanism (51) with reference to Figures 23 and 24.

[0114]

Said cam mechanism (51) has cam member (55) set in a sliding movable way between the first position (the state shown in Figure 23) and the second position (the state shown in Figure 24) in the lateral direction (the direction orthogonal to the movement direction of disk tray (5) with respect to chassis (40), and an oblique direction towards the upper-right side). Generally speaking, said cam member (55) has sheet-shaped vertical portion (55b) formed monolithically at a right angle to sheet-shaped horizontal portion (55a) and at the rear edge on the lower surface of sheet-shaped horizontal portion (55a) (the mechanism unit side, nearly the front side in the figure), and it is made of a member having a nearly T-shaped cross-section. With this shape, it is possible to prevent warping when cooled when it is molded from a resin material.

[0115]

On horizontal portion (55a) of cam member (55), guiding slots (56a), (56b) are formed in the lateral direction so that they have a pair of protrusions (52a), (52b) formed protruding on the upper surface of the front portion of chassis (40) engaged in them, respectively, and cam member (55) is guided between said first position and said second position. Also, on the inner surface of said horizontal portion (55a), a coupling pin (not shown in the figure) is set, and it is inserted in a slot in the lateral direction formed on the upper surface of the front portion of chassis (40). This coupling pin is interlocked to emergency unloading mechanism (90).

[0116]

On said horizontal portion (55a) of cam member (55), disk tray lock portion (55d) is formed, and it works such that when movement is made from the first position to the second position, it is coupled to rib (5c) formed on the inner surface of disk tray (5) so that the movement of disk tray (5) is restricted.

[0117]

Also, vertical portion (55b) of cam member (55) is positioned facing the front wall that defines opening (41) of chassis (40). On said vertical portion (55b), a pair of cam slots (58a), (58b) in the same shape is formed. Said two cam slots (58a), (58b) are composed of upper slot

(581) and lower slot (583) extending in horizontally, and inclined slot (582) that connects said upper slot (581) and lower slot (583).

[0118]

In said cam slots (58a), (58b), guide pins (passive members) (430a), (430b) set on the front surface of base frame (43) of mechanism unit (42) are inserted, respectively. Said guide pins (430a), (430b) slide to move up/down along cam slots (58a), (58b) when cam member (55) is driven to move between the first position and the second position.

[0119]

That is, when cam member (55) is at the first position, guide pins (430a), (430b) are coupled in lower slot (583) (see Figure 23), and the front portion of mechanism unit (42) is at the lowered position shown in Figure 3. When cam member (55) is driven to move from the first position to the second position, guide pins (430a), (430b) rise along inclined slot (582), and along with this movement, the front portion of mechanism unit (42) is also raised from the lowered position to the raised position. Then, when cam member (55) reaches the second position, guide pins (430a), (430b) are coupled to upper slot (581) (Figure 24), and the front portion of mechanism unit (42) is displaced to the raised position shown in Figure 4.

[0120]

Also, at the end portion of horizontal portion (55a) of said cam member (55), protrusion (59) is formed monolithically, and it is engaged with cam member movement restricting slot (7) formed on the inner surface of disk tray (5). While said protrusion (59) is engaged with first movement restricting slot (7a) of disk tray (5), movement of cam member (55) in the lateral direction is restricted, and it is kept at the first position. Then, along with the movement of disk tray (5), said protrusion (59) slides in first movement restricting slot (7a). When it reaches second movement restricting slot (7b), protrusion (59) moves along the inclined slot of second movement restricting slot (7b), and cam member (55) is displaced in the area of lower slot (583) of cam slots (58a), (58b). Then, when protrusion (59) reaches the position of third movement restricting slot (7c), cam member (55) can move to the second position.

[0121]

Also, when cam member (55) moves to the second position, as explained above, disk tray locking portion (55d) formed on horizontal portion (55a) of cam member (55) is engaged with rib (5c) formed on the inner surface of disk tray (5), and the horizontal movement of disk tray (5) is restricted and locked.

[0122]

As shown in Figures 23 and 24, driving mechanism (60) of loading mechanism (50) has the following parts: loading motor (61) made of a DC motor that is set on the inner surface of the front portion of chassis (40) and can undergo forward/backward rotation, pinion gear (62) attached on rotating shaft (61a) of loading motor (61), second gear (63) with an intermediate diameter and engaged with pinion gear (62), and third gear (64) of a larger diameter and engaged with a small gear (not shown in the figure) fixed coaxially to the lower portion of second gear (63). In the upper portion of said third gear (64), a small diameter cylindrical portion is formed monolithically and coaxially. On the upper portion of the cylindrical portion, small gear (64a) is formed monolithically and coaxially. On small gear (64a) of said third gear (64), working gear (65) is engaged with first and second racks (6a), (6b) of disk tray (5). Said working gear (65) is composed of lower gear (65a) engaged with small gear (64a) of third gear (64), and of upper gear (65b) formed monolithically and coaxially with lower gear (65a) and engaged with a rack of disk tray (5).

[0123]

In this embodiment, all of said gears (62)-(65) are spur gears. By means of a combination of these gears, a speed reducing mechanism for loading motor (61) is formed in loading mechanism (50).

[0124]

Said working gear (65) is set in a rotatable way on rotating shaft (67) set on planetary arm (66) attached in a rotatable way on rotating shaft (64b) of third gear (64). This planetary arm (66) has rotating portion (66a) fit in a rotatable way on the cylindrical portion of third gear (64) as well as first arm (66b) and second arm (66c) extending from rotating portion (66a), and it has an overall shape like a <.

[0125]

On one end of first arm (66b) of planetary arm (66), rotating shaft (67) is formed as a protrusion, and working gear (65) is mounted in a rotatable way on rotating shaft (67). That is, working gear (65) takes rotating shaft (64b) of third gear (64) as the revolution shaft, and takes rotating shaft (67) of first arm (66b) as the rotation shaft, and it has a structure of a planetary gear that rotates along second rack (6b), and small gear (64a) of third gear (64) functions as a sun gear. Also, pin (68) is formed protruding downward on the tip of second arm (66c) of said planetary arm (66), and it is fit to coupling portion (55c) formed on said cam member (55).

[0126]

Also, as shown in Figures 23 and 24, a section of rotating portion (66a) of planetary arm (66) is partially notched, and small gear (64a) of third gear (64) is exposed from the notch portion, and, at this portion, it is engaged with lower gear (65a) of working gear (65).

[0127]

With the aforementioned constitution, when working gear (65) is engaged with first rack (6a) of disk tray (5), it performs a first operation in which while it is kept at a prescribed position, disk tray (5) is driven to move between the disk unloading position and the disk loading position; and when it is engaged with second rack (6b) of disk tray (5), it performs a second operation in which cam member (55) is driven to move between the first position and the second position.

[0128]

More specifically, as explained above, for cam member (55), when protrusion (59) formed on the upper surface of horizontal portion (55a) of cam member (55) is engaged with first movement restricting slot (7a) on the inner surface of disk tray (5), its movement from the first position to the second position is restricted. Consequently, during this period, that is, during the period of movement of disk tray (5) between the unloading position and loading position, pin (68) of second arm (66c) of planetary arm (66) is engaged with coupling portion (55c) of cam member (55). Consequently, planetary arm (66) cannot rotate in this state. As a result, during the period when protrusion (59) of cam member (55) is engaged with first movement restricting slot (7a) of disk tray (5), working gear (65) is held at a prescribed position. In this state, as shown in Figure 3, working gear (65) is engaged with linear first rack (6a) of disk tray (5), and, due to rotation of loading motor (61), it functions as the driving gear of disk tray (5) that is driven to move between the disk unloading position and the disk loading position.

[0129]

On the other hand, when disk tray (5) moves to the right in front of the disk loading position, protrusion (59) of cam member (55) moves from first movement restricting slot (7a) of disk tray (5) to second movement restricting slot (7b), and cam member (55) undergoes a small displacement in the lateral direction (the side of the second position). Then, when disk tray (5) moves further, said protrusion (59) reaches third movement restricting slot (7c), and cam member (55) can move to the second position. In this state, as indicated by the broken line in Figure 4, working gear (65) is engaged with second rack (6b), and cam member (55) is in a state



in which it can move to the second position, and planetary arm (66) can be rotated. As a result, along with the rotation of loading motor (61), working gear (65) moves along arced second rack (6b), and it works as a planetary gear.

[0130]

In company with the movement of said working gear (65), said planetary arm (66) rotates clockwise around rotating shaft (64b) from the position shown in Figure 23 to the position shown in Figure 24. As a result, second arm (66c) of planetary arm (66) also undergoes the same rotation. In company with the rotation of said second arm (66c), cam member (55) is driven via pin (68) connected to coupling portion (55c), and it moves from the first position shown in Figure 18 to the second position shown in Figure 19. In company with the movement of cam member (55) from the first position to the second position, guide pins (430a), (430b) in front of base frame (43) of mechanism unit (42) rise along inclined slots (582), (582), and the front portion of mechanism unit (42) is displaced from the lowered position shown in Figure 3 to the raised position shown in Figure 4.

[0131]

As shown in Figure 2, disk clamp (80) is set in the upper portion of chassis (40). This disk clamp (80) is supported in a rotatable way on sheet shaped support member (81) with opening (81a) formed in the central portion.

[0132]

More specifically, support member (81) is supported in the lateral direction in the upper portion of chassis (40) by fixing its two ends on mounting portions (40c) of chassis (40) by means of bosses (or rivets). On the other hand, disk clamp (80) is composed of a main body portion in a bottomed flat drum shape inserted in opening (81a) of support member (81), and of a flange portion engaged on the upper surface of support member (81) formed on the outer periphery of the upper portion of the main body portion. Inside the main body portion, a circular iron member for fixing by suction is set, and it is suctioned and attached by permanent magnet (46b) buried in turntable (46).

[0133]

As shown in Figures 2-4, the optical disk driver has emergency unloading mechanism (90). Said emergency unloading mechanism (90) works as follows: when the disk tray is at the reproduction position, and loading motor (61) stops working due to a power outage or the like, when a fixture is inserted from the main body of the device and the cam is rotated, cam member

(55) is driven to move from the second position to the first position. As a result, the tip of disk tray (5) exits from the interior to the outside.

[0134]

In the following, an explanation will be given regarding the operation of optical disk driver (1) in this embodiment.

[0135]

When optical disk driver (1) is not in use, empty disk tray (5) is accommodated in casing (10) (inside device main body (2)) (disk loading position/disk reproduction position). In this state, as shown in Figure 4, mechanism unit (42) is at the raised position, cam member (55) is at the second position shown in Figure 23, and protrusion (59) on horizontal plane (55a) of cam member (55) is positioned in third movement restricting slot (7c). In addition, as indicated by the broken line shown in Figure 4, working gear (65) of driving mechanism (60) is engaged with second rack (6b) by means of the end portion on the side opposite first rack (6a) of said second rack (6b) on the inner surface of disk tray (5).

[0136]

When an ejection operation is performed in this state, loading motor (61) rotates in a prescribed direction, and via a speed reducing mechanism, it drives working gear (65) clockwise as shown in Figure 4. In this state, working gear (65) works as a planetary gear with shaft (64b) as the rotating shaft. Along with this rotation, it moves along second rack (6b) towards first rack (6a). Along with movement of working gear (65), planetary arm (66) is driven to rotate counter-clockwise around rotating shaft (64b). Due to rotation of planetary arm (66), second arm (66c) drives via pin (68) the cam member (55) from the second position shown in Figure 4 (Figure 24) to the first position shown in Figure 3 (Figure 23). As a result, mechanism unit (42) is also driven to move from the raised position to the lowered position. During movement of cam member (55) from the second position to the first position, protrusion (59) on the upper surface of horizontal portion (55a) of cam member (55) slides along third movement restricting slot (7c), and it passes second movement restricting slot (7b) and reaches first movement restricting slot (7a).

[0137]

At this time, working gear (65) moves from second rack (6b) to first rack (6a), and protrusion (59) of cam member (55) also moves from second movement restricting slot (7b) to first movement restricting slot (7a). When said protrusion (59) of cam member (55) moves to

first movement restricting slot (7a), movement of cam member (55) in the lateral direction is restricted, and along with this movement, planetary arm (66) also enters a non-rotatable state, and working gear (65) works as the driving gear of disk tray (5). Consequently, as indicated by the broken line in Figure 3, working gear (65) is engaged with first rack (6a) of disk tray (5), and disk tray (5) is driven to move from the loading position to the unloading position (setting/removing positions). In this state, mechanism unit (42) has been displaced to the lowered position, and it is separated by a prescribed distance from disk clamp (80). Consequently, disk clamp (80) and turntable (46) do not hamper the unloading operation of disk tray (5).

[0138]

When optical disk (3) is carried on disk carrying part (5a) of disk tray (5) pulled from opening (15a) of front bezel (15), and a loading operation is performed, loading motor (61) rotates in the direction opposite said direction, and, via a speed reducing mechanism, working gear (65) is driven to rotate (reverse rotation) in the counter-clockwise direction in Figure 3. Along with this operation, disk tray (5) moves backward (to the deeper side of the disk driver), passes through opening (15a), and reaches said disk loading position. As a result, optical disk (3) carried at the positioned state on disk tray (5) is also carried to the disk loading position (disk reproduction position) in device main body (2).

[0139]

During loading of disk tray (5), that is, as it moves to the back side, working gear (65) is engaged with first rack (6a) on the inner surface of disk tray (5). Also, protrusion (59) in the upper portion of the cam member, it is guided along first movement restricting slot (7a). Consequently, cam member (55) is held at the first position, and it cannot move to the second position. As a result, planetary arm (66) is also kept at the prescribed position where it cannot rotate, and working gear (65) is driven to rotate to a prescribed position, and it works as the driving gear of disk tray (5). Then, mechanism unit (42) is kept in the state in which the front portion is at the lowered position.

[0140]

When disk tray (5) approaches the disk device position, protrusion (59) formed on cam member (55) moves from first movement restricting slot (7a) to second movement restricting slot (7b), and cam member (55) shifts slightly in the lateral direction. Then, disk tray (5) reaches the disk loading position, and protrusion (59) of cam member (55) moves via second movement restricting slot (7b) to third movement restricting slot (7c), cam member (55) enters a state in which it can move from the first position to the second position, and planetary arm (66) also can

be rotated. Also, in this state, working gear (65) is positioned at the transition point between first rack (6a) and second rack (6b).

[0141]

Consequently, in this state, movement of disk tray (5) is restricted, and on the other hand, rotation of planetary arm (66) can be performed. Consequently, when working gear (65) is driven to rotate due to rotation of loading motor (61), working gear (65) moves while it rotates along second rack (6b), and it works as a planetary gear.

[0142]

When working gear (65) works as a planetary gear and moves along arced second rack (6b), along with the movement of working gear (65), planetary arm (66) rotates clockwise as shown in Figure 3 around rotating shaft (64b). When planetary arm (66) undergoes said rotation, second arm (66c) of planetary arm (66) also rotates clockwise, so that cam member (55) moves from the first position to the second position.

[0143]

Along with the movement of cam member (55), guide pins (430a), (430b) at the tip of base frame (43) of mechanism unit (42) are pushed up along inclined slot (582) of cam slots (58a), (58b) up to upper slot (581). As a result, mechanism unit (42) is displaced from the lowered position to the raised position, and center hub (46a) of turntable (46) is engaged with central hole (3a) of optical disk (3) carried on disk tray (5) and transported to the disk loading position. Then, disk clamp (80) is attracted and attached on permanent magnet (46b) of turntable (46), and optical disk (3) is held between them.

[0144]

When the reproduction switch or the like is manipulated in said state, together with rotation of spindle motor (45), turntable (46) is also rotated. In company with this rotation, optical disk (3) is also rotated to perform reproduction of the optical disk or write to the optical disk. Also, when reproduction of optical disk (3) is ended or stopped, and the optical disk is taken out, a prescribed switch or the like is manipulated, and unloading of the optical disk (eject) is performed. During this unloading operation, the process is reverse that of the aforementioned operation.

[0145]

In the above, an explanation has been made concerning an embodiment of the present invention. However, the present invention is not limited to this scheme, and various improvements and modifications are possible. Also, according to the present invention, the application is not limited to a CD-R drive. It may also be adopted in a CD-ROM drive, or another disk driver.

[0146]

Effect of the invention

According to the present invention, one end of the guide rod is held and fixed, so that the guide rod is fixed with respect to the holding member in use, and a holding-fixing position adjusting means that can change the holding-fixing position is set so that one end of the guide rod can move in a direction orthogonal to the extension direction. As a result, there is no need to seek a higher precision for parts and precision of assembly. Consequently, it is possible to cut the cost and to shorten the manufacturing period, and it is possible to reduce the tracking error.

[0147]

Also, the off-center adjustment mechanism of the present invention can absorb deviation in the rotating center of the optical disk that takes place in inclination adjustment of the spindle motor, etc.

#### Brief description of the figures

Figure 1 is an oblique view illustrating an optical disk driver that adopts the off-center adjustment mechanism of the present invention.

Figure 2 is an exploded view of the optical disk driver shown in Figure 1.

Figure 3 is a plan view of the main body of the device shown in Figure 1 excluding the housing of the optical disk driver. It shows the state when the mechanism unit is at the lowered position.

Figure 4 is a plan view of the main body of the device shown in Figure 1 excluding the housing of the optical disk driver. It shows the state when the mechanism unit is at the raised position.

Figure 5 is a bottom view of the disk tray of the optical disk driver shown in Figure 1.

Figure 6 is an oblique view of the elastic member in the optical disk driver shown in Figure 1.

Figure 7 is a plan view illustrating the holding member in the optical disk driver shown in Figure 1 (optical pickup movement mechanism (48)).

Figure 8: (a) is a plan view of the thread motor used in the slide feed mechanism of the optical disk driver of Figure 1. (b) is an enlarged partial view for illustrating the spacing between the tip of the rotating shaft of the thread motor and the stop piece.

Figure 9 is a front view illustrating the attachment state of the thread motor shown in Figure 8.

Figure 10: (a), (b), (c) illustrate the engagement state between the lead screw and the worm wheel in the slide feeding mechanism.

Figure 11 is a plan view of the off-center adjustment mechanism in an embodiment of the present invention.

Figure 12 is a diagram illustrating the method for generating a tracking error signal using the three-beam method.

Figure 13 is a diagram illustrating the adjustment method of the off-center adjustment mechanism shown in Figure 11.

Figure 14 is an oblique view illustrating the optical pickup used in the optical disk driver shown in Figure 1.

Figure 15 is a plan view of the optical pickup shown in Figure 14.

Figure 16 is a bottom view of the optical pickup shown in Figure 14.

Figure 17 is a cross-sectional view of the portion of the optical pickup shown in Figure 14 where the second tangential skew adjustment mechanism is set.

Figure 18 is an oblique view of the portion of the optical pickup of Figure 14 where the second tangential skew adjustment mechanism is set.

Figure 19 is an oblique view illustrating the attachment structure of the flexible printed circuit board in the optical disk driver shown in Figure 1.

Figure 20 is a plan view of the flexible printed circuit board shown in Figure 19.

Figure 21: (a), (b), (c) are the plan view, side view and bottom view of the opening-shielding member that closes the opening of the holding member of the optical disk driver shown in Figure 1.

Figure 22: (a) and (b) illustrate the state of deformation of the flexible printed circuit board in company with movement of the optical pickup.

Figure 23 is an oblique view illustrating the structure of the cam mechanism in the optical disk driver shown in Figure 1. It shows the state in which the cam member is set at the first position.

Figure 24 is an oblique view illustrating the constitution of the cam mechanism in the optical disk driver shown in Figure 1. It shows the state in which the cam member is at the second position.

## Explanation of the reference symbols

1	Optical disk driver
2	Main body of the device
3	Optical disk
3a	Central hole
5	Disk tray
5a	Disk carrying part
5c	Rib
5L, 5R	Guide slot
6	Rack gear
6a	First rack
6b	Second rack
7	Cam member movement restricting slot
7a	First movement restricting slot
7b	Second movement restricting slot
7c	Third movement restricting slot
10	Casing
11	Printed circuit board
11a	Opening
11b	Opening
13	Mechanism assembly
15	Front bezel
15a	Opening
20	Disk tray opening
30	Optical pickup
310	Pickup base
311	Bearing portion
312	Main body portion
313	Side wall
314	Notch
315	Protrusion portion
315a	Threaded hole
316	Guide piece
317	Nut
320	Actuator base
323	Side wall portion

323a	Coupling part
324a, 324b, 324c	Connecting portion
325	Support piece
327	Tab-shaped protrusion
329	Screw
330	Damper base
332	Screw
336	Spring member
340	Suspension spring
350	Lens holder
360	Objective lens
380	Sliding surface
382	Table
385	Leaf spring
385a	Tip portion
386	Screw
390	Bar
390a	Pressing surface
40	Chassis
40a	Bottom portion
40b	Wall portion
40g	Guide member
40c	Attachment portion
41	Opening
41G	Spacing
42	Mechanism unit
43	Base frame
43a	Outer frame
43b	Inner frame
43c	Connecting portion
43d	Reinforcing portion
43G	Spacing
43T	Tab
430a, 430b	Guide pin
431, 432	Shaft
433, 434	Shaft hole



44	Holding member
44a	Bottom
44b	Wall portion
44c	Attachment portion
441	Elastic member
441a	Central hole
441b	Concave slot
445	Opening
447	Recess
448	Protrusion
45a	Rotating shaft of spindle motor
45b	Motor supporting part
45c	Flat cable
46	Turntable
46a	Center hub
46b	Permanent magnet
46c	Pad
470	Flexible printed circuit board
470a	Connector inserting part
474	Coupling portion
476	Opening-shielding member
476a	Sheet-shaped member
476b	Foot portion
479	Pressing member
48	Optical pickup movement mechanism
480	Thread motor
480a	Rotating shaft of motor
481	Lead screw
482a	Worm wheel
482b	Pinion
483	Rack gear
485	Guide rod
486	Head support table
487	Stop piece
487a, 487b	Reinforcing rib
488	Support part

489	Fixing plate
491	Support table for guide rod
492	Pressing fixture
493	Screw
494	Protrusion
495	Opening
496	Support table for guide rod
497	Stop piece
498	Fixing member
50	Loading mechanism
51	Cam mechanism
52a, 52b	Protrusion
55	Cam member
55a	Horizontal portion
55b	Vertical portion
55c	Coupling portion
55d	Disk tray locking portion
56a, 56b	Guiding slot
58a, 58b	Cam slot
581	Upper slot
582	Inclined slot
583	Lower slot
59	Protrusion
60	Driving mechanism
61	Loading motor
61a	Rotating shaft
62	Pinion gear
63	Second gear
64	Third gear
64a	Small gear
64b	Rotating shaft
65	Working gear
65a	Lower gear
65b	Upper gear
66	Planetary arm
66a	Rotating portion

66b	First arm
66c	Second arm
67	Rotating shaft (rotating spindle)
68	Pin
80	Disk clamp
81	Support member
81a	Opening
90	Emergency unloading mechanism

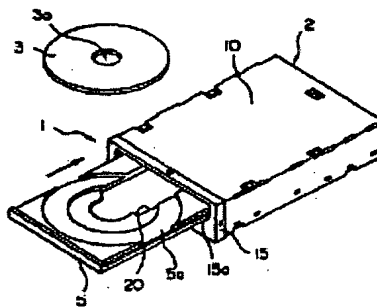


Figure 1

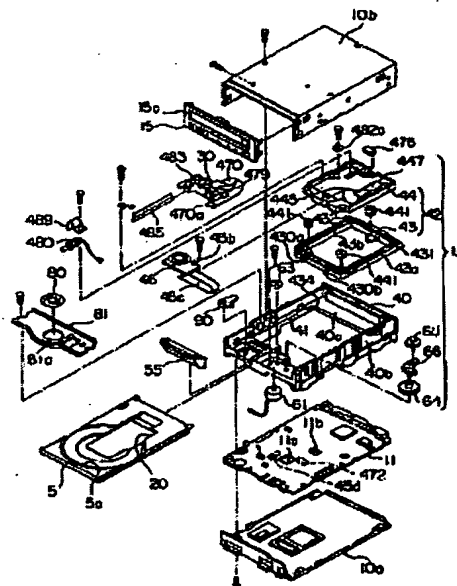


Figure 2

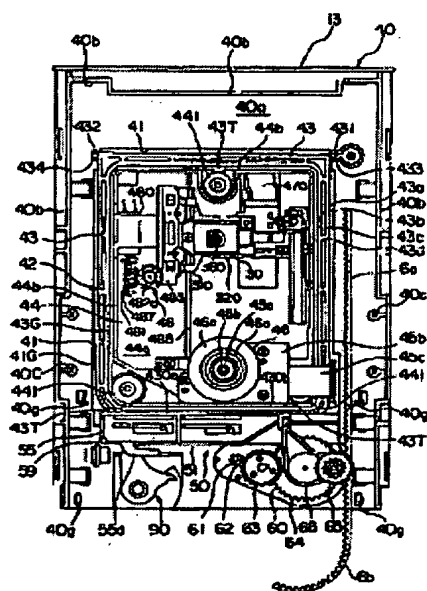


Figure 3

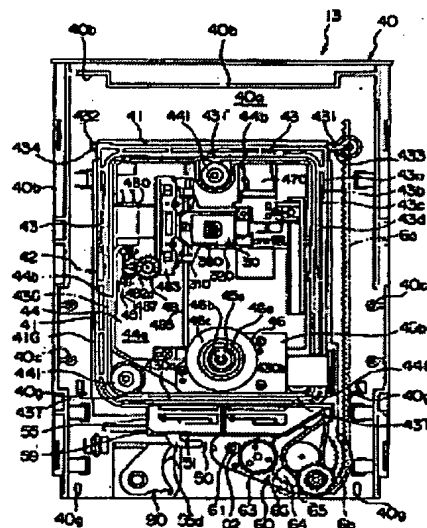


Figure 4

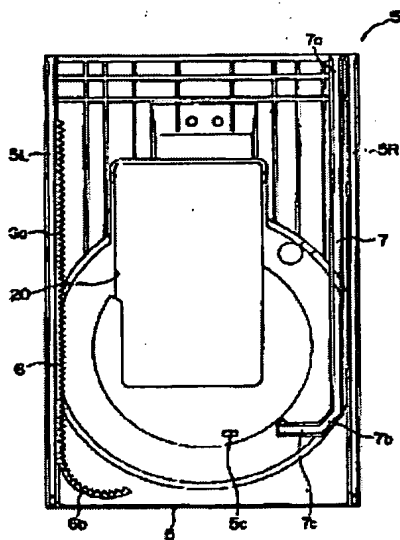


Figure 5

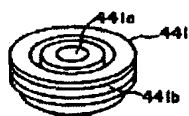


Figure 6

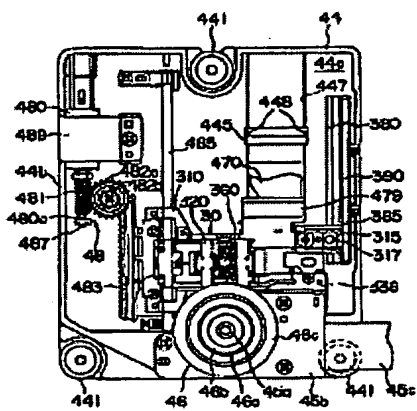


Figure 7

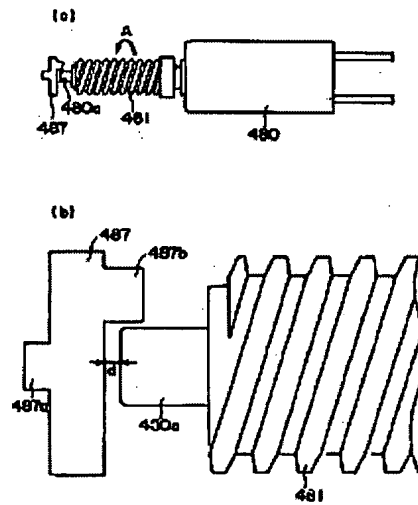


Figure 8

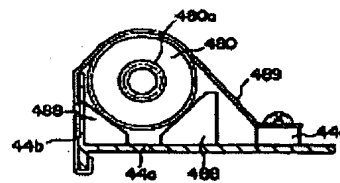


Figure 9

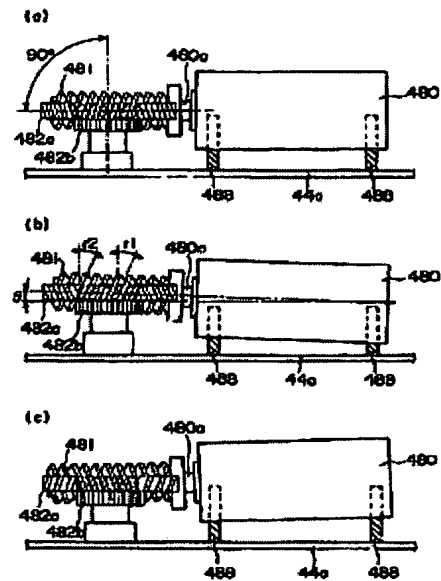


Figure 10

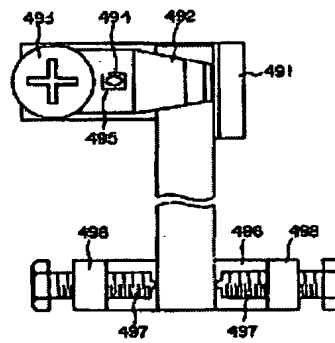


Figure 11

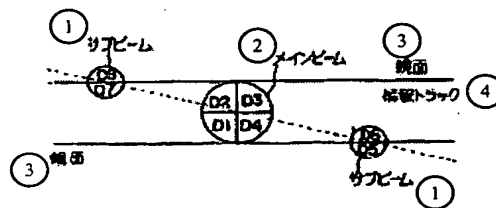


Figure 12

Key: 1 Sub-beam  
 2 Main beam  
 3 Mirror surface  
 4 Information track

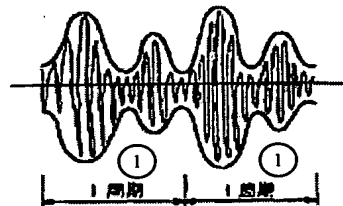


Figure 13

Key: 1 1 period

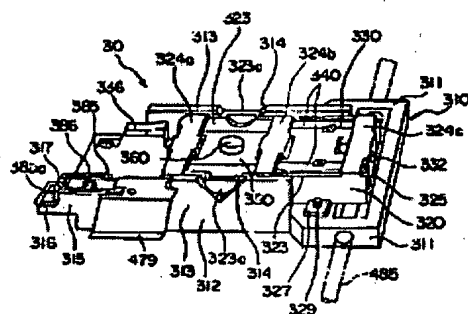


Figure 14

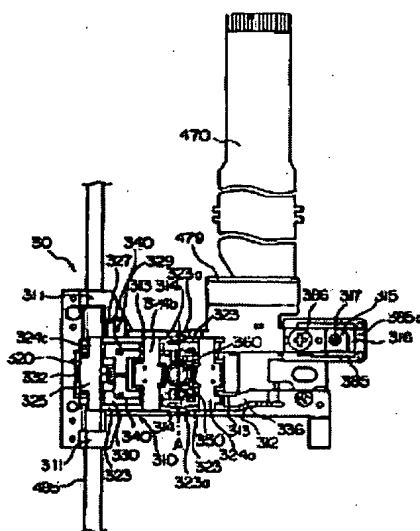


Figure 15



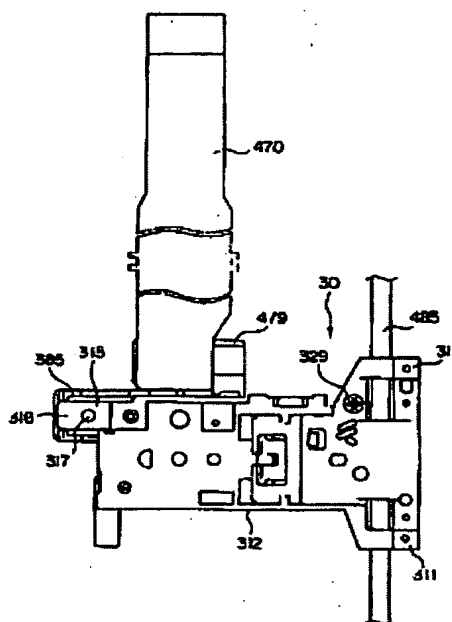


Figure 16

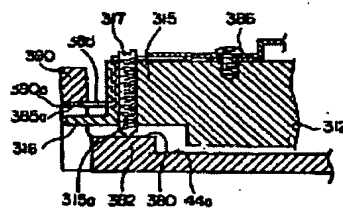


Figure 17

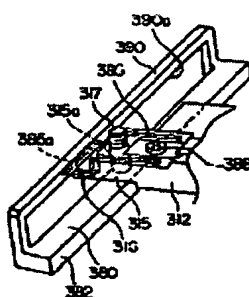


Figure 18

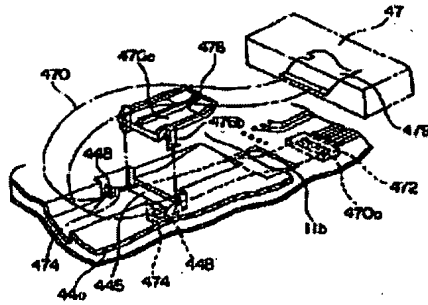


Figure 19

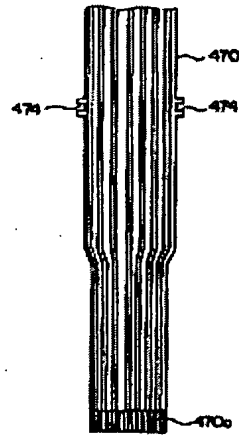


Figure 20

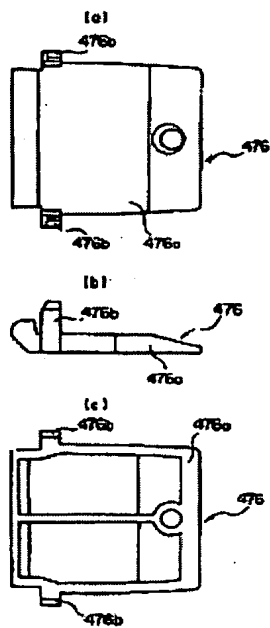


Figure 21

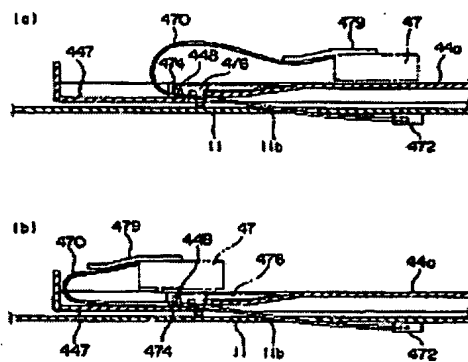


Figure 22

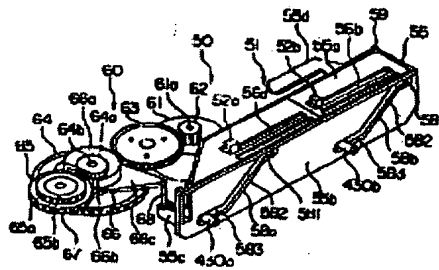


Figure 23

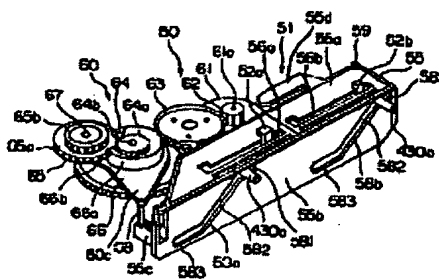


Figure 24

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-6184

(P2001-6184A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 1 B 7/08		C 1 1 B 7/08	A 5 D 0 6 8
21/02	6 1 0	21/02	6 1 0 D 5 D 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平11-177510

(22) 出願日 平成11年6月23日 (1999.6.23)

(71) 出願人 000006220

ミツミ電機株式会社

東京都調布市国領町8丁目8番地2

(72) 発明者 竹内 俊夫

東京都調布市国領町8丁目8番地2 ミツ

ミ電機株式会社内

(72) 発明者 伊美 和朋

東京都調布市国領町8丁目8番地2 ミツ

ミ電機株式会社内

(74) 代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外1名)

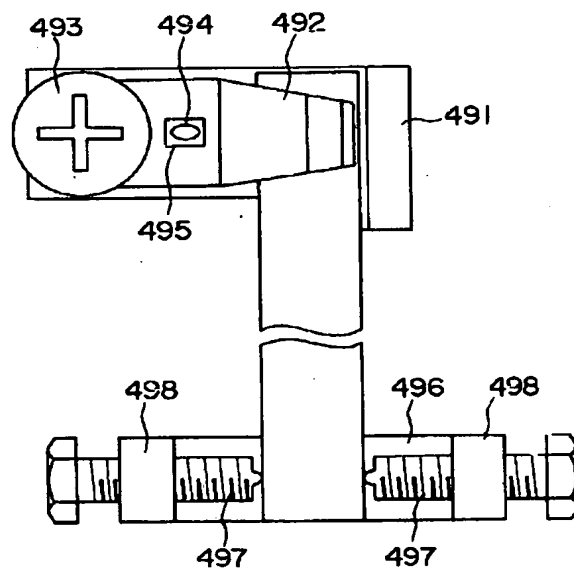
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構及びその調整方法

(57) 【要約】

【課題】 コストの上昇、製造期間の増大を招くことなく、効果的にトラッキングエラーの発生を防止を可能にする光ピックアップ用オフセンター調整機構及びその調整方法を提供する。

【解決手段】 光ピックアップを摺動可能に支持するガイドロッドのアウト側端部を支持台491上に置き、押え金具492をネジ493でネジ止めすることで固定する。一方、インナー側端部は、支持台496上で、一対のボルト497で挟むようにして固定する。ボルトは、支持台496と一体形成された固定部材に形成されたネジに螺合するとともに、それらを通しており、共に右又は左に移動することで、インナー側端部の個定位置を変更する。その結果、ガイドロッドの延在方向が変わり、所望の方向に光ピックアップを移動させることが可能になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ピックアップを摺動可能に支持するガイドロッドと、当該ガイドロッドが取り付けられる保持部材とを備えた光ディスク駆動装置に用いられる光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構であって、前記ガイドロッドの一端を保持固定することにより前記保持部材に対して当該ガイドロッドを固定するために使用され、前記ガイドロッドの一端が当該ガイドロッドの延在方向に直交する方向に移動するようにその保持固定位置を変更することができる、前記保持部材に固定された保持固定位置調整手段を有することを特徴とする光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構。

【請求項2】 前記保持固定位置調整手段が、前記ガイドロッドの一端近傍で当該ガイドロッドを挟むように配置され、かつそれぞれ雌ネジが形成された一对の固定部と、前記雌ネジにそれぞれ螺合する雄ネジを有し、互いに対向するよう配置された一对のボルトとを有していることを特徴とする請求項1の光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構。

【請求項3】 前記ガイドロッドの一端が、その他端よりも、前記光ディスク駆動装置に導入された光ディスクの中心近くに位置する端部であることを特徴とする請求項1又は2の光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構。

【請求項4】 請求項1、2、または3の光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構の調整方法において、前記光ディスク駆動装置に偏芯ディスクを導入し、トラッキングサーボ機構をオフした状態で読取動作を行ってトラッキングエラー信号を検出し、トラッキングエラー信号の振幅変化が周期的に変化し、かつ1周期の前半と後半で、その変化の度合いが等しくなるように前記保持固定位置調整手段の保持固定位置を移動するようにしたことを特徴とする光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構の調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構及びその調整方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 光ディスク駆動装置は、コンパクトディスク(CD)やCD-ROM等の記録媒体(光ディスク)に記録された情報を再生する装置であって、CDプレーヤや、CD-ROMドライブ、あるいはCD-Rドライブなどが含まれる。

【0003】 光ディスクの情報記録面には、スパイラル状の情報トラックが形成されており、情報は、この情報トラック上に配列された多数のビットとして記録される。光ディスク駆動装置は、光ディスクを回転させ、情報トラックをトレースするように情報記録面にレーザービームを照射し、その反射光を検出する。この反射光

は、情報トラック上のビットの有無により、その強度が変化している。従って、光ディスク駆動装置は、反射光の強度変化を検出することで、情報記録面に記録された情報を再生することができる。

【0004】 このように、光ディスク駆動装置は、光ディスクに向けてレーザービームを照射し、その反射光を受光する。そのため、光ディスク駆動装置は、レーザービームを送受するための光ピックアップを備えている。

【0005】 光ピックアップは、回転する光ディスクに相対し、その半径方向に沿って往復運動可能となるように、ガイドロッドに摺動可能に取り付けられている。また、ガイドロッドは、光ディスクを回転させるスピンドルモータ等とともに、保持部材に固定されている。

【0006】 また、光ピックアップは、レーザービームを情報トラックの真上に正確に位置させるために、トラッキングサーボ機構と組み合わされている。

【0007】 トラッキングサーボ機構には、レーザービームを3分割し、中央のレーザービームを読み書き用のメインビームとして使用し、両側の2つのレーザービームを位置制御用のサブビームとして使用する3ビーム法と呼ばれる制御方式を採用したものが有る。

【0008】 3ビーム法を採用したトラッキングサーボ機構では、3つのレーザービームが光ディスク上にそれぞれ形成する3つのスポットを結ぶ直線と情報トラックとの成す角度が、記録エリア全域で一定でなければ、正確なトラッキング制御はできない。即ち、トラッキングエラーを防止するためには、光ピックアップからのレーザービーム(メインビーム)のスポットが、光ディスク表面の、光ディスクの中心を通る直線上を正確に移動するようにする必要がある。

【0009】 従来の光ディスク装置では、部品の寸法精度の向上や、組み立て精度の向上を図ることで、トラッキングエラーの発生を防止するようにしている。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 従来のように、部品寸法の精度向上や、組み立て精度の向上による、トラッキングエラーの発生防止方法は、部品製造にかかる手間と時間を増加させ、また、組立の手間と時間を増加させる。その結果、コストが上昇することになるが、その割に、実際の効果は小さいという問題点がある。

【0011】 本発明は、コストの上昇、製造期間の増大を招くことなく、効果的にトラッキングエラーの発生の防止を可能にする光ピックアップ用オフセンター調整機構及びオフセンター調整方法を提供することを目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、光ピックアップを摺動可能に支持するガイドロッドと、当該ガイドロッドが取り付けられる保持部材とを備えた光ディスク駆動装置に用いられる光ディスク駆動装置用オフセ

ンター調整機構であって、前記ガイドロッドの一端を保持固定することにより前記保持部材に対して当該ガイドロッドを固定するために使用され、前記ガイドロッドの一端が当該ガイドロッドの延在方向に直交する方向に移動するようにその保持固定位置を変更することができる、前記保持部材に固定された保持固定位置調整手段を有することを特徴とする光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構が得られる。

【0013】具体的には、前記保持固定位置調整手段が、前記ガイドロッドの一端近傍で当該ガイドロッドを挟むように配置され、かつそれぞれ雄ネジが形成された一対の固定部と、前記雄ネジにそれぞれ螺合する雄ネジを有し、互に対向するよう配置された一対のボルトとを有している。

【0014】なお、前記ガイドロッドの一端は、その他端よりも、前記光ディスク駆動装置に導入された光ディスクの中心近くに位置する端部である。

【0015】また、本発明によれば、上記光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構の調整方法において、前記光ディスク駆動装置に偏芯ディスクを導入し、トラッキングサーボ機構をオフした状態で読取動作を行ってトラッキングエラー信号を検出し、トラッキングエラー信号の振幅変化が周期的に変化し、かつ1周期の前半と後半で、その変化が対称になるように前記保持固定位置調整手段の保持固定位置を移動するようにしたことを特徴とする光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構の調整方法が得られる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0017】まず、本発明の光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構が適応される光ディスク駆動装置について説明する。

【0018】図1に、本発明が適用される光ディスク駆動装置の斜視図を示す。図1に示す光ディスク駆動装置1は、光ディスク3を再生又は記録・再生するCD-Rドライブであって、装置本体2と、装置本体2の前面に取り付けられているフロントベゼル15の開口部15aから装置本体2内への出し入れが可能なディスクトレイ5とを有している。ディスクトレイ5は、浅い凹状のディスク載置部5aを有している。光ディスク3は、このディスク載置部5a上に載置され、その位置に位置規制された状態で、装置本体2の内部のディスク装填位置（ディスク再生位置）まで搬送される。

【0019】図2に、図1の光ディスク駆動装置の分解斜視図を示す。図2に示すように、この装置本体2は、プリント回路基板11と、プリント回路基板11の上に設けられた機構組立体13と、これらを収容するケーシング10とを有している。

【0020】ケーシング10は、プリント回路基板11

の下側に設けられた底板10aと、機構組立体13の周囲を覆う前面及び下面が開放された筐形の上ケース10bとから構成されている。底板10a及び上ケース10bは、それぞれ薄い金属板などから形成され、共に機構組立体13にネジなどで固定されている。また、このケーシング10の前方端部には、開口15aを有するフロントベゼル15が取り付けられている。

【0021】また、プリント回路基板11には、この光ディスク駆動装置を図示しないコンピュータ装置等に接続するためのインターフェイスコネクタや、マイクロプロセッサ、メモリ、及びモータドライバなどの各種ICや、抵抗、コンデンサ、及びスイッチなどの各種電気・電子部品が実装されている。そして、ここに実装された回路等により、後述するスピンドルモータ、ローディングモータ、スレッドモータや光ピックアップ等の制御が行なわれる。

【0022】図2に加え、図3及び図4を参照すると、機構組立体13は、硬質樹脂等で形成されたシャーシ40を有している。このシャーシ40は、ほぼ長方形の開口41が形成された底部40aと、底部40aの左右及び後方縁部に沿ってコの字状に立設された壁部40bとから構成されている。また、シャーシ40の前方端部には、壁部は形成されておらず、開放された状態になっている。そして、機構組立体13がケーシング10内に組み込まれた場合、このシャーシ40の開放部分がケーシング10に取り付けられたフロントベゼル15の開口15aと整合し、開口15aを通してディスクトレイ5を出し入れすることができる。

【0023】ディスクトレイ5のディスク載置部5aには、そのほぼ中央から後方に向かって略長方形の開口20が形成されている。ディスクトレイ5が装置本体2内に導入されると、下方からこの開口内にターンテーブル46が突き出し、ディスクトレイ5上に載置された光ディスクを回転させる。これにより、光ピックアップによる走査が行われるようになっている。

【0024】図5を参照すると、ディスクトレイ5の裏面の左右両側には、ガイド溝5L及び5Rが前後方向（図の上下方向）に沿って形成されている。このガイド溝5L及び5Rは、シャーシ40の底部40aの左右に突設されたガイド部材40g（図3及び図4参照）とそれぞれ係合し、ディスクトレイ5を案内する。

【0025】また、ディスクトレイ5の裏面には、一方のガイド溝5Lに沿ってディスクトレイ5の前後方向に伸びる直線状の第1のラック6aと、この第1のラック6aの前方端部（図の下側）に連続するように形成され、その先端が図の右方向に向けられた円弧状の第2のラック6bとを有するラックギヤ6が形成されている。

【0026】さらに、ディスクトレイ5の裏面には、ガイド溝5Rに沿ってカム部材移動規制溝7が設けられている。このカム部材移動規制溝7は、第1のラック6a

と平行に伸びる第1の移動規制溝7aと、それに連続する第2の移動規制溝7bと、第2の移動規制溝7bに連続する第3の移動規制溝7cとから構成されている。第1の移動規制溝7aは、第1のラック6aと平行に形成されている。第2の移動規制溝7bは、第1の移動規制溝7aに対してほぼ45度の角度を成すように形成されている。また、第3の移動規制溝7cは、第2の移動規制溝7bに対してほぼ45度の角度で形成されている。つまり、第3の移動規制溝7cは、第1の移動規制溝7aに対して直角となるように形成されている。

【0027】さらにまた、ディスクトレイ5の裏面には、リブ(突起部)5cが形成されている。このリブ5cは、図3又は図4に示されるカム部材55に形成されたディスクトレイロック部55dと係合して、ディスクトレイ5の水平方向(前後方向)の移動を規制するためのものである。

【0028】再び、図2乃至図4を参照すると、シャーシ40には、光ディスク3を回転させるためのターンテーブル46や、ディスク3を再生又は記録・再生するための光ピックアップ30などが設けられた機構ユニット42が設けられている。

【0029】機構ユニット42は、シャーシ40の底部40aに形成されたほぼ長方形の開口41内に収まるように配置され、その前方部(図3及び図4の下側)が、上下方向(図3及び図4の表裏方向)に移動可能なように、その後方が回転可能に支持されている。これは、ディスクトレイの出し入れを行う際には、ターンテーブル46を下げ(図3に示す状態)、光ディスクが導入された際には、ターンテーブル46を上昇させて(図4に示す状態)光ディスクを支持させるためである。

【0030】さらに機構ユニットについて詳述すると、機構ユニット42は、好ましくは硬質樹脂で構成されるベースフレーム43と、ベースフレーム43に対し弾性部材(インシュレータ)441を介して支持される保持部材44とを有している。

【0031】ベースフレーム43は、前方部及び後方を有するほぼ四角形の枠状に形成されている。このベースフレーム43は、長方形の外枠部43aと、外枠部43aの内側に位置し、外枠部43aより一回り小さいサイズで、角部が円弧状に形成された略長方形の内枠部43bとを有している。また、ベースフレーム43は、外枠部43aと内枠部43bとを、その高さ方向の略中間位置で一体に連結する連結部43cと、全周にわたって所定の間隔で配置されるとともに、連結部43cから上方(図3、4の手前)に向けて一体に設けられた複数の補強リブ43dとを有している。即ち、このベースフレーム43は、外枠部43aと内枠部43bの間に凹部と補強部が交互に位置するいわゆるラダーフレームとして構成されている。

【0032】なお、ベースフレーム43を、単に肉厚の

硬質樹脂により形成すると、成形後の冷却時に変形が生じることがある。これに対し、このようなラダーフレームとして構成することにより、そのような変形を避けることができ、樹脂成形により軽量で高強度のフレームを提供できる。

【0033】ベースフレーム43の後方(図3、4の上部)の左右両側部には、それぞれ、シャーシ40に対する回転軸として軸431、432が突出形成されている。これらの軸431、432は、それぞれ、シャーシ40側に形成された軸孔433、434に挿入されている。これにより、ベースフレーム43は、シャーシ40に対し回転可能に軸支され、その結果、機構ユニット42は、シャーシ40に対し回転可能となる。そして、機構ユニット42が、軸431、432を中心に回転すると、その前方部がシャーシ40に対し、図3に示す下降位置と図4に示す上昇位置との間で上下に変位する。

【0034】ベースフレーム43の前方には、一対のガイドピン430a、430bが突設されている。これらのガイドピン430a、430bは、シャーシ40の開口41を規定する前方壁にそれぞれのガイドピンに対応して形成された一対の垂直方向のガイドスロット(図示せず)を通して、後述するカム機構51のカム部材55のカム溝58a、58bと係合し、カム部材55の変位によりベースフレーム43の前方部を上下方向に案内するようにになっている。

【0035】以上のように構成されたベースフレーム43と開口41を規定するシャーシ40の間には、所定の隙間41Gが形成されている。この隙間41Gは、ベースフレーム43のほぼ全周にわたって形成され、その幅は、シャーシ40が最大限変形してもベースフレーム43の回転が阻害されない程度に設定されている。

【0036】保持部材44は、ほぼ四角形の底部44aとその周囲に形成された壁部44bとから構成されている。この壁部44bは、ベースフレーム43の枠内に所定の隙間43Gを介して収まるように、ベースフレーム43の内枠部43bよりも一回り小さいサイズに形成されている。この保持部材44は、ベースフレーム43の内枠部43bの後方部ほぼ中央に内向きに突出形成されたタブ43Tと、ベースフレーム43の内枠部43bの前方部左右角部に形成されたタブ43Tとにそれぞれ設けられた弾性部材(インシュレータ)441を介してベースフレーム43に支持されている。すなわち、保持部材44は、ほぼ二等辺三角形をなす3点において、弾性部材441を介してベースフレーム43に支持される。

【0037】図6を参照すると、弾性部材441は、軸方向の中心孔441aを有する、ほぼ円筒状の形状を有しており、ゴムなどの弾性材料から形成されている。また、その外周には円周方向に凹溝441bが形成されている。この弾性部材441は、その中心孔441aに、タブ43Tに設けられた軸を挿通させるよう、ベースフ



レーム43に取り付けられる。そして、保持部材44の対応する位置に形成された切り欠きを前記凹溝441bに嵌合させることによって、保持部材44をベースフレーム43上に支持している。このような構成により、後述するスピンドルモータの回転によって発生し、シャーシ40へと伝わる振動は、弾性部材441に吸収される。同様に、光ディスク駆動装置の外部からシャーシ40へと伝わる振動も、弾性部材441により吸収される。

【0038】再度、図2乃至図4を参照すると、保持部材44には、ターンテーブル回転用のスピンドルモータ（図示せず）と、スピンドルモータの回転軸45aに固定されたターンテーブル46と、光ピックアップ30と、光ピックアップ30を光ディスク3の半径方向に移動するスライド送り機構としての光ピックアップ移動機構48とが設けられている。

【0039】スピンドルモータは、保持部材44に固定された金属の板状のモータ支持部45bに取り付けられている。このスピンドルモータは、高速回転可能なものであり、例えば光ディスク3を180～3000rpm程度で回転することができる。また、このスピンドルモータからは、その制御用信号を入出力するためのフラットケーブル45cが延出している。このフラットケーブル45cは、図2に示すように、プリント回路基板11に形成した開口11aを通して、回路基板11の下面に設けた所定のコネクタ45dに接続されている。

【0040】ターンテーブル46は、円盤状の部材であって、その中心部には、リング状突起部よりなるセンターハブ46aが突出形成されている。このセンターハブ46aは、光ディスク3の中心孔3a（図1参照）に嵌合するものであり、嵌合の際の位置ズレを吸収するために、先端部から基端部にかけてテーパが形成されている。また、ターンテーブル46の内部には、バネが入っており、センターハブ46が上下に動くように構成されている。また、このセンターハブ46aの内側であって前記スピンドルモータの回転軸45aの周囲には、後述するディスクランバを吸着するためのリング状の永久磁石46bが設けられている。

【0041】また、ターンテーブル46の上面側（ディスク3をディスクランバと共に挟持する側）のセンターハブ46aの周囲の部分には、リング状のパッド46cが接着されている。このパッド46cは、各種ゴム、軟質樹脂、多孔質材料（発泡体）のような、弾性を有し、摩擦係数の比較的大きな材料で構成されており、これにより、光ディスク3を挟持して回転させる際に、光ディスク3が滑るのを防止する。

【0042】保持部材44には、さらに、光ディスク3からデータを読み出しあるいは光ディスク3にデータを書き込むための光ピックアップ30を、光ディスク3の半径方向に移動させるスライド送り機構としての光ピッ

クアップ移動機構48が設けられている。

【0043】図7を参照すると、光ピックアップ移動機構48は、正転/逆転可能なDCモータ（以下、「スレッドモータ」とする）480と、スレッドモータ480の回転軸480aに固定され、左ネジ状の歯が形成されたウォーム（以下、「リードスクリュー」とする）481と、このリードスクリュー481と噛合するウォームホイール482aと、ウォームホイール482aの下面に、このウォームホイール482aと同軸上に一体に形成された小径のピニオンギヤ482bと、ピニオンギヤ482bと噛合するラックギヤ483とで構成されている。そして、このラックギヤ483に、ガイドロッド485に沿って摺動可能に設けられた光ピックアップ30が連結されている。

【0044】これらのリードスクリュー481、ウォームホイール482aとピニオンギヤ482b、及びラックギヤ483は、それぞれプラスチックから形成されている。特に、ラックギヤ483は、可撓性のプラスチックから形成され、両端を略コ字状のアームで支持する構造となっており、ガイドロッド485の方（図に右方向）へ撓むことができるようになっている。また、リードスクリュー481及びガイドロッド485は、それぞれ、光ディスク駆動装置1の前後方向（図の上下方向）に平行となるように配置されている。

【0045】これらのリードスクリュー481、ウォームホイール482aとピニオンギヤ482b、及びラックギヤ483の組合せは、光ピックアップ移動機構（スライド送り機構）における減速ギヤ機構を構成し、スレッドモータ480の回転を減速した上で光ピックアップ30の直線運動に変換している。この構成により、光ピックアップ30は、スレッドモータ480を正逆いずれかに回転させることによって、ガイドロッド485に沿って光ディスク3の半径方向に移動する。

【0046】より詳しく説明すると、スレッドモータ480が、その回転軸480aの先端側（図の下側）から見て時計回りに回転すると、左ネジ状の歯が形成されたリードスクリュー481を介してウォームホイール482aも軸方向上側（図の表側）から見て時計回りに回転し、ラックギヤ483が前方（図の下方向）に送られる。その結果、光ピックアップ30は、光ディスク3の外周側から内周側（図の上方から下方）に向かって移動する。一方、スレッドモータ480が上記とは逆向きに回転すると、光ピックアップ30は、光ディスク3の内周側から外周側（図の下方から上方）に向かって移動する。なお、リードスクリュー481及びウォームホイール482aには、右ネジ状の歯が形成されたものを用いることもでき、その場合には、上述の光ピックアップ30の動きは逆になる。

【0047】ところで、スレッドモータ480の回転軸480aには、その回転をスムーズに行うために、軸方

向に若干の遊びが設けられており、その遊びの範囲内で軸方向に僅かに変位可能になっている。そのため、スレッドモータ480がシャフト側（回転軸先端側）から見て反時計回り（光ピックアップ30がディスクの外周側に移動する方向）に回転すると、モータの回転軸480aは、ウォームホイール482aの抵抗により、遊びの範囲内で先端側に引っ張られるように変位する。この変位を最小限に抑えるため、回転軸480aの先端側には、回転軸480aが軸方向先端側に向かって変位した場合に、その先端に当接し、それ以上の移動を規制する回転軸移動規制手段487を設けている。

【0048】図8(a)及び(b)を参照すると、回転軸移動規制手段487は、回転軸480aが遊びの範囲内で基端側に位置している状態で、回転軸480aの先端から所定間隔dを置いて設けられたストッパ片487から構成されている。このストッパ片487は、保持部材44の底部44aから突出するように一体形成されており、リードスクリュー481の回転に伴って回転軸480aが先端側に移動した場合に、回転軸480aの先端が当接するようになっている。このため、所定間隔dは、回転軸480aの遊び以下の寸法になるように設定される。例えば、CD-Rドライブの光ピックアップ移動機構に用いられるような小型モータの場合には、所定間隔dは0.02mm〜0.05mm程度に設定される。

【0049】ストッパ片487は、回転軸480aが当接すると押圧されるので、それに対抗できる強度を得るために、補強手段を設けることができる。例えば、図8(b)に示すように、その後面（回転軸に面していない側の面、図の左側）に補強手段として、補強リブ487aをストッパ片487と一体に形成することができる。また、その前面（回転軸に面する側の面、図の右側）に補強手段として、補強リブ487bをストッパ片487と一体に形成することができる。なお、リブ487bは、スレッドモータ480の回転軸480aが当接する部分避けるように設ける必要がある。

【0050】図9を参照すると、スレッドモータ480は、保持部材44の底部44aに一体に形成された一對の支持部488によって下側から支持されており、さらに上側から金属板等で構成される固定板489によって固定されている。固定板489の一端は、保持部材44の壁部44bの形状に沿うようにコの字状に折曲げられており、この折曲部が壁部44bの下縁に係止されている。また、固定板489の他端は、底部44aの取付部44cにネジ等で止められている。

【0051】このスレッドモータ480を取り付ける際には、まずスレッドモータ480の回転軸480aの先端とストッパ片487との間に所定の厚さ（所定間隔dに等しい）を有する金属片等を挟んだ状態で、スレッドモータ480の位置決めを行う。次に、固定板489を

用いてモータ480を固定し、最後に回転軸480aの先端とストッパ片487との間に挟んでおいた金属片を抜き取る。このようにして回転軸480aの先端とストッパ片487との間隔は、所定間隔dに正確に設定される。

【0052】図10(a)、(b)、及び(c)を参照して、スレッドモータ480のリードスクリュー481とウォームホイール482aとの関係を説明する。

【0053】一般に、スレッドモータ480のリードスクリュー481とウォームホイール482aとは、図10(a)に示すように、互いの回転軸が、直交するように配置される。また、光ピックアップ30を、光ディスク3の半径方向に沿って正確に高い精度で移動させるために、リードスクリュー481とウォームホイール482aは、その歯のモジュールを小さく、かつリードアングル（進み角）を小さくするよう設定される。

【0054】しかしながら、このようなリードスクリュー481とウォームホイール482aを用いると、ラックの構造によっては、リードスクリュー481とウォームホイール482aとがロックして、モータを逆転しただけでは、復帰できない事態が生じることがある。

【0055】このようなリードスクリュー481とウォームホイール482aとの間のロックは、前述したようにラックギヤ483をガイドロッド485の方に組み可能に構成することで解消することができる。また、その他にも、図10(b)に示すように、ウォームホイール482aのリードアングル( $\gamma_1$ )をスレッドモータ480のリードスクリュー481のリードアングル( $\gamma_2$ )より大きく設定するとともに、スレッドモータ480のリードスクリュー481がウォームホイール482aに噛み合うようにモータの回転軸480aを水平に対して角度 $\theta$ だけ上向きに傾けてスレッドモータ480を取り付けるようにしてもよい。なお、このリードスクリュー481には、前述したように、左ネジ状の歯が形成されている。

【0056】図10(b)に示すように、回転軸480aを傾けてスレッドモータ480を取り付けることにより、図10(a)と同じリードスクリュー481を用いているにもかかわらず、ウォームホイール482aのリードアングルを図10(a)の場合に比べて大きくすることができる。それにより、リードスクリュー481の見掛け上のリードアングルを大きくことができ、リードスクリューとウォームホイールのかみ合いの際のすべりが減少し、リードスクリューとウォームホイールとがロックする事態を簡単な構成で効果的に防止できる。

【0057】また、図10(b)のリードスクリュー481は、図10(a)に示す場合と同じであり、またウォームホイールの歯数も変わらないので、スレッドモータ480の回転軸480aの一回転あたりの光ピックアップ30の移動量が変わることもない。

【0058】さらに、図10(b)に示す構成では、スレッドモータ480の後部を下がっているため、その分だけスレッドモータ480の後部上方にスペースができ、設計上の自由度も広がる。

【0059】図10(b)には、リードスクリュー481に左ネジ状の歯が形成されている場合について示したが、リードスクリュー481に右ネジ状の歯が形成されたものを用いた場合は、図10(c)のように構成すればよい。即ち、スレッドモータ480の回転軸480aが下向きに傾くように取り付ければよい。

【0060】上述した光ピックアップ移動機構48によって、光ピックアップ30は、ガイドロッド485に沿って、光ディスク3の半径方向に移動する。

【0061】ここで、光ピックアップ30が、光ディスク3の半径方向に正確に移動するためには、保持部材44に取り付けられたガイドロッド485の取付方向が重要となる。即ち、ガイドロッド485は、光ディスク3の表面での光ピックアップ30からのレーザービームの軌跡の延長が、光ディスクの回転の中心(即ち、ターンテーブル回転用のスピンドルモータの回転軸45aの中心)を通るように、保持部材44に取り付けられていなければならない。

【0062】しかしながら、部品の製造精度や、組み立て精度を高めることにより、ガイドロッド485の取付方向の精度を高めることには、限度があり、又手間がかかるためコストの上昇を招く。

【0063】そこで本実施の形態では、ガイドロッド485の保持部材44への取付方法を次のようにした。

【0064】即ち、ガイドロッド485のアウト側端部(図7の上側)については、従来と同様の方法で固定する。例えば、図11の上部に示すように、保持部材44の底面44aに一体的に形成されているガイドロッド用支持台491に、ガイドロッド485のアウト側端部を載せ、押え金具492をガイドロッド用支持台491にネジ493でネジ止めすることで固定する。ガイドロッド用支持台491には、突起494が一体的に形成されており、押え金具492に形成された開口495に係合することで、押え金具492の位置ずれを阻止する。また、ガイドロッド用支持台491に、V字溝を形成すると共に、押え金具492を屈曲させることで、ガイドロッド485のアウト側端部は、移動不可能に固定される。

【0065】一方、ガイドロッド485のインナー側(図7の下側)は、図11の下部に示すように、ガイドロッド用支持台496に載置されたインナー側端部をその側方に配置された一対のボルト497で挟むようにする。各ボルト497は、ガイドロッド用支持台496に一体形成、又は、その側方で保持部材44に一体形成された固定部材498に螺合するとともに、これらを通し、双方のボルト497を回転させることで、ガ

イドロッド485のインナー側先端の個定位置を図の左右方向に移動させることができる。ガイドロッド485の固定位置が図の左右方向に移動すると、ガイドロッド485は、アウト側側の固定点を支点として、左右に振れる。その結果、光ピックアップ30の移動方向が変わる。従って、光ピックアップ30が正確に光ディスク3の半径方向に移動するように調整することが可能になる。なお、ガイドロッド485のアウト側端部は、2本のボルト496で確実に固定できるように、その断面を四角形や、オーバル形のようにしておくことが好ましい。あるいは、ボルトの先端に、回転可能な固定部材を設けるようにしてもよい。

【0066】次に、ガイドロッド485のアウト側端部の固定位置を調整して、光ピックアップ30が、正確に光ディスク3の半径方向に移動するようにする方法を説明する。なお、ここでは、この光ディスク駆動装置が、3ビーム法を採用したトラッキングサーボ機構を備えているものとする。

【0067】3ビーム法を採用したトラッキングサーボ機構では、図12に示すように、光ディスク上に、一直線上に並ぶ3つのレーザービームスポットが形成される。これら3つのレーザービームスポットのうち、中央に位置するものがメインビームによるものであり、その両側に中央のスポットから等距離離れて位置するのが、サブビームによるものである。メインビームは、主に、光ディスクに情報を書き込み、また、光ディスクから情報を読み出すために使用される。また、サブビームは、トラッキングエラーの検出に使用される。

【0068】ガイドロッド485が、保持部材44に適切に配置されている状態では、光ディスク上の3つのレーザースポットを結ぶ直線は、情報トラックに対して一定の角度を持つ。従って、メインビームのスポットが情報トラックの真上に位置するとき、サブビームの2つのスポットは、同一の割合で、一部が情報トラック上に位置し、残りの部分が鏡面上に位置する。なお、図12の例では、各サブビームのスポットが、ちょうど半分だけ情報トラック上に位置した状態を示しているが、このような割合に限られるものではない。

【0069】トラッキングエラー信号は、原理的には、2つのサブビームによるスポットからの反射光の強度に基づいて生成することができる。即ち、図12において、レーザービームが上方に偏っているものとする、右側のサブビームによるビームスポット内の鏡面の割合が減少するとともに、左側のサブビームによるビームスポット内の鏡面の割合は増加する。従って、この場合、右側のビームスポットからの反射光強度は低下し、左側のビームスポットからの反射光強度は増加する。逆に、レーザービームが、図12の下方に偏っているものとする、右側のサブビームによるビームスポット内の鏡面の割合が増加するとともに、左側のサブビームによるビー

ムスポット内の鏡面の割合は減少する。従って、この場合は、右側のビームスポットからの反射光強度は増加し、左側のビームスポットからの反射光強度は減少する。つまり、2つのサブビームによるスポットからの反射光をそれぞれフォトディテクターで検出し、その出力を差動増幅すれば、トラッキングエラー信号として利用できる。

【0070】しかし、本実施の形態では、その検出精度をより高めるために、8つのフォトディテクターD1乃至D8を用いて、エラー信号を生成することにした。即ち、サブビームによるビームスポットをそれぞれ2つの領域に分割するとともに、メインビームによるビームスポットを4つの領域に分割して、各領域からの反射光をそれぞれフォトディテクターで検出することとした。そして、各フォトディテクターが担当する領域を、図12に示すように定め、トラッキング信号TEを、 $TE = \{(D1+D4) - (D2+D3)\} - k \{(D5+D7) - (D6+D8)\}$ 、として求めることとした(kは、任意の係数)。

【0071】ガイドロッド485のアウト側端部の固定位置を調整するには、まず、偏芯光ディスクを、光ディスク駆動装置1に導入する。そして、この偏芯ディスクに対して再生動作(読み出し動作)を行い、トラッキングエラー信号を検出する。なお、このとき、トラッキングサーボ機構はオフしておき、トラッキングエラー信号の生成のみ行うものとする。即ち、ここでは、そのトラッキングエラー信号に基づく、トラッキング制御は行わないものとする。

【0072】さて、偏芯光ディスクは、その名の通り、回転の中心が光ディスクの中心(情報トラックの中心)からずれている。従って、偏芯光ディスクに対して、再生動作を行うことで得られるトラッキングエラー信号の包絡線(感度、振幅変化)は、図13に示すように、光ディスクの回転に応じて周期的に変化する。

【0073】ここで、偏芯光ディスクの情報記録面を、その回転の中心と情報トラックの中心とを通る直線で2分割することを考える。光ピックアップ30からのレーザービームの軌跡の延長が、回転の中心を通るように、ガイドロッド485が設けられているならば、トラッキングエラー信号の一周期における、分割された一方の領域に対応する波形と、他方の領域に対応するトラッキングエラー信号の波形とは、対称になる筈である。

【0074】そこで、ガイドロッド485の固定位置調整は、トラッキングエラー信号の包絡線が、一周期における、分割された一方の領域に対応するトラッキングエラー信号の振幅と、他方の領域に対応するトラッキングエラー信号の振幅との、変化の度合いが等しくなるように行なえばよい。即ち、図13に示すように一周期を定めた場合は、期間内の2つのピークを等しくするように(その前半と後半とで、振幅変化の度合いが等しくなる

ように)、ガイドロッド485の固定位置を調整すればよい。

【0075】以上のようにして、ガイドロッド485は、光ピックアップ30からのレーザービームの軌跡の延長が、光ディスクの回転の中心を通るように、固定位置の調整が行なわれる。

【0076】本実施の形態によるオフセンター調整機構では、部品精度の追求や、組み立て精度の追求を行なう必要がなくなるので、コストの低減、製造期間の短縮が実現できる。また、本実施の形態によるオフセンター調整機構は、スピンドルモータの倒れ調整などで発生する光ディスクの回転の中心のずれを吸収することもできる。

【0077】次に、光ピックアップ30について、図14乃至図18を参照して、詳細に説明する。

【0078】図14乃至図16を参照すると、光ピックアップ30は、概略、ガイドロッド485に揺動自在に取り付けられたピックアップベース310と、ピックアップベース310に揺動自在に支持されたアクチュエータベース320と、アクチュエータベース320に取り付けられたダンパーベース330と、ダンパーベース330にサスペンションバネ340を介して移動可能に支持されたレンズホルダ350と、レンズホルダ350に設けられた対物レンズ360とから構成されている。

【0079】より詳しく説明すると、ピックアップベース310は、概略、間隔をおいて設けられ、それぞれガイドロッド485が挿通される、一対の軸受けを有する軸受け部311と、軸受け部311と一体に形成され、ガイドロッド485の延在方向と直交する方向に伸び、ほぼ保持部材44の右端(図3,4の右側)にまで達する本体部312とから構成されている。

【0080】軸受け部311と本体部312とは、ダイキャスト法などにより、金属から一体成形される。本体部312の両側(図15の上下両側)には、一対の側壁313が対向して設けられている。これらの側壁313には、それぞれ略V字形の切り欠き314が形成されている。これらのV字形の切り欠き314は、後で詳述するように、アクチュエータベース320を、ガイドロッド485に平行なディスクの半径方向に沿った仮想軸Aを中心軸として揺動可能に支持するための一対の揺動支持部をなしている。

【0081】また、本体部312には、図面には示されていない、レーザービームを発するレーザダイオード(LD)と、LDからのレーザービームを3分割するための回折格子、レーザービームを光ディスクに向けて射出し、その反射光が入射する対物レンズ、反射光の光強度を検出して電気信号に変換する複数のフォトダイオードと、回折格子からのレーザービームを対物レンズに導くとともに、対物レンズからの反射光を各フォトダイオードに導く、ミラー及びビームスプリッタとを備えてい

る。

【0082】ピックアップベース310の2つの側壁313の間には、アクチュエータベース320が仮想軸Aを中心に揺動可能に設けられている。このアクチュエータベース320は、ピックアップベース310の側壁313の内側に位置する一対の側壁部323、323を有している。これらの側壁部323、323の上端部は連結部324a、324b、324cで一体に連結されている。この側壁部323、323の外面には、前記ピックアップベース310の側壁313のV字形の切り欠き314と対応する位置に、この切り欠きに係合する係合部323a、323aが突出形成されている。その結果、アクチュエータベース320は、ピックアップベース310に対して揺動可能に支持される。

【0083】アクチュエータベース320の、ガイドロッド485から遠い側の端部（図14の左側）は、ピックアップベース310の本体部312に固定されたバネ部材336により、下向きに付勢されている。また、アクチュエータベース320のガイドロッド485に近い側（図14の右側）には、タブ状の凸部327が一体に形成されている。この凸部327には、ネジ穴が形成されており、またピックアップベース310の軸受け部311の対応する部分にもネジ穴が形成されている。そして、ピックアップベース310の下面からこれらのネジ穴を通してネジ329が螺合されている。このネジ329を調節することで、アクチュエータベース320を、仮想軸Aを中心に回転させることができる。その結果、アクチュエータベース320のピックアップベース310に対するタンジェンシャルスキューを調整することができる。即ち、これらにより第1のタンジェンシャルスキュー調整機構（手段）が構成される。

【0084】また、アクチュエータベース320のガイドロッド485に近い側の連結部324cの外縁には、下向きに伸びるダンパーベース330の支持片325が一体に形成されている。この支持片325の内側にダンパーベース330がネジ332により固定されている。このネジ332を緩めることにより、ダンパーベース330が、ネジ332の軸を中心に回転できるようになり、ラジアルスキュー調整を行うことができるようになる。なお、このダンパーベース330の下面には、ネジ及びバネを配設するようにしてもよい。

【0085】ダンパーベース330の左右両側（図14及び図15の上下）からは、上下2本のサスペンションバネ340がそれぞれガイドロッド485と直交する方向に延出している。これらのサスペンションバネ340の先端側には、レンズホルダ350が取り付けられている。この結果、レンズホルダ350は、サスペンションバネ340を介して、少なくとも上下方向（フォーカシング方向）及び水平方向（トラッキング方向）に移動

可能に支持されている。

【0086】レンズホルダ350には、トラッキングサーボ用のコイル及びフォーカシングサーボ用のコイルがそれぞれ設けられている。これらのコイルの中には、アクチュエータベース320の連結部324a、324bに下向きに一体に折り曲げ形成されたヨークが位置するようになっている。これらのヨークには、それぞれマグネットが設けられている。また、このレンズホルダ350のコイルの間には、対物レンズ360が配設されており、この対物レンズ360を通じて光ディスクに向けてレーザービームが照射され、またその反射光が受光されるようになっている。

【0087】光ピックアップ30には、上述した第1のタンジェンシャルスキュー調整機構に加えて、第2のタンジェンシャルスキュー調整機構（手段）が設けられている。この第2のタンジェンシャルスキュー調整機構は、ピックアップベース310をガイドロッド485の中心軸を回転の中心として回転変位させるものであり、具体的には以下のように構成されている。

【0088】すなわち、ピックアップベース310の本体部312は、軸受け部311の反対側（先端側）端部において、図15及び図16に示すように、ガイドロッド485と直交する方向に突出した突出部315を有している。即ち、この突出部315は、ピックアップベース310の本体部312の先端側端面の後方上部（図15の右上の角）に一体に形成されている。

【0089】図17及び図18を参照すると、突出部315の底面は、本体部312の底面より一段高くなっている。また、この突出部315の先端側の端面の下部には、外側に向けて突出するガイド片316が一体に形成されている。また、この突出部315には、上下方向に貫通するネジ穴315aが設けられており、そのネジ穴315aにはイモネジ317が螺合されている。そして、このイモネジ317を回転させることにより、その先端が突出部315の底面から突出するようになっている。そして、イモネジ317の先端部は、突出部314の下側に所定間隔をおいてガイドロッド485と平行に形成された摺動面380に当接するようになっている。つまり、光ピックアップ30がディスクの半径方向に移動する場合には、イモネジ317の先端は、摺動面380上を摺動する。このイモネジ317の先端は、摺動抵抗を少なくするために、球面状に形成することが望ましい。

【0090】上記構成によれば、このイモネジ317を回転させて、突出部315底面から突出する長さを変えることにより、ピックアップベース310をガイドロッド485の中心軸を中心に回転変位させることが可能となる。すなわち、このイモネジ317を調節することにより、ピックアップベース310をガイドロッド485を中心に回転変位させ、それにより光ピックアップ30

のタンジェンシャルスキューを調整することができる。

【0091】摺動面380は、光ピックアップ30がガイドロッド485に沿ってディスクの半径方向に摺動する場合に、前記本体部312の突出部315が移動する部分に沿って設けられている。また、保持部材44の底面44aに一体に形成された一段高くなった細長い台382の上面に形成されている。

【0092】また、この摺動面380の上方で、保持部材44の壁部44b側(図17の左側)にずれた位置に、所定間隔をおいて、前記摺動面380と平行な下向きの押さえ面390aを有するバー390が、保持部材44に一体に形成されている。そして、この摺動面380とバー390の押さえ面390aとにより規定された細長い空間に、ピックアップベース310の本体部312の突出部315のガイド片316が位置するようになっている。

【0093】一方、ピックアップベース310の本体部312の先端側端部には、バー390の押さえ面390aに当接する板バネ385が、ネジ386により取り付けられている。この板バネ385は、ピックアップベース310に対して、ガイドロッド485を回転の中心としてイモネジ317の先端が摺動面380に当接する方向に回動させる付勢力を与える。

【0094】板バネ385は、略長方形の棒状の金属片を先端部385aに上向きの弾性力が作用するように階段状に折り曲げて形成されている。その結果、ピックアップベース310には、ガイドロッド485を中心に下向きに回動するような付勢力が作用することになり、ネジ317の先端が常に摺動面380に接触して移動するようになっている。この板バネ385の先端部385aには、押さえ面390aとの摺動抵抗を少なくするために、表面が球面状になった一対の凸部が形成されている。

【0095】以上の構成を有する光ピックアップ30の組み立ては、以下に行なわれる。

【0096】まず、アクチュエータベース320のガイドロッド側からネジ332を調節してラジアルスキュー調整を行う。また、ピックアップベース310の下側からネジ329を調節して第1のタンジェンシャルスキュー調整機構を用いてタンジェンシャルスキューの調整を行う。このあと、光ピックアップ30を光ディスク駆動装置に組み込む。

【0097】光ディスク装置に組み込まれた状態で、光ピックアップ30のタンジェンシャルスキューの調整が必要な場合には、第2のタンジェンシャルスキュー調整機構により、ネジ317を調節して突出部315の底面からの突出長さを適宜変更する。これにより、ピックアップベース310をガイドロッド485を中心に回動変位させることができ、光ピックアップ30のタンジェンシャルスキューを調整することができる。

【0098】図19乃至図22を参照すると、光ピックアップ30には、光ディスク3から読み出された信号や、フォーカスサーボやトラッキングサーボなどの各種制御信号等の入出力を行うためのフレキシブルプリント基板470が接続されている。このフレキシブルプリント基板470には、上記各種信号が供給される複数の導体が配設されており、比較的幅の広い構造となっている。

【0099】図19及び図20に示すように、フレキシブルプリント基板470の先端部には、コネクタ差込部470aが形成されている。そして、フレキシブルプリント基板470を、保持部材44の底部44aに形成された開口445及びプリント回路基板11に形成された開口11bを通すことにより、コネクタ差込部470aは、プリント回路基板11の下面に設けられた相手方コネクタ472に接続される。

【0100】また、図19、図20及び図22に示すように、このフレキシブルプリント基板470のほぼ中央の左右両側には、それぞれ一対の突出部からなる一対の係合部474が形成されている。この係合部474の位置は、フレキシブルプリント基板470のほぼ中央であり、そこから光ピックアップ30までの部分に、図19や図22に示すような湾曲形状を与えることができるように設定される。即ち、フレキシブルプリント基板470は、光ピックアップ30の移動の際に負荷を与えることなくその動きに追従でき、ディスクの記録面に当たったり、他の部材に引っかかったりすることのないように設定される。

【0101】フレキシブルプリント基板470が挿通する保持部材44の開口445は、図7、図19及び図22に示すように、保持部材44の底部44aに形成された凹部447に形成されている。この開口445は、細長いスリット状に形成されており、フレキシブルプリント基板470の横幅より若干大きな幅を有している。この開口445の近傍には、前記凹部447を規定する左右の壁部に、図7及び図19に示すように、一対の突起448が一体に形成されている。そして、これらの突起448に、前述したフレキシブルプリント基板470の左右両側に形成された係合部474がそれぞれ係合するようになっている。

【0102】また、開口445には、図2及び図19に示すような開口遮蔽部材476が着脱自在に装着されるようになっている。この開口遮蔽部材476は、図21(a)乃至(c)に示すように、保持部材44の底部44aの凹部447に嵌合する板状部材476aと板状部材476aの左右両側から下方に向けて突出するように一体に形成された一対の脚部476bから成る。脚部476bは、相互に接近する方向に弾性変形可能になっており、その先端部には、係止突起が形成されている。

【0103】そして、この開口遮蔽部材476は、フレ

キシブルプリント基板470の左右の係合部474を突起448にそれぞれ係合させ、フレキシブルプリント基板470を開口445に挿通した状態で、その一対の脚部476bをそれぞれフレキシブルプリント基板470の両側で開口445に挿入することにより、開口445に着脱自在に装着できるようになっている。

【0104】こうして、フレキシブルプリント基板470は、係合部474が突起448と係合することにより、シャーシ（保持部材）に対して正確に位置決めされる。その結果、ピックアップ30が移動しても長手方向の位置ズレが生じることはなく、図19、図22

(a)、及び(b)に示すような湾曲形状を維持できる。また、光ピックアップ30が、光ディスク3の内周側へ移動することにより、フレキシブルプリント基板470が引っ張られたとしても、その力がプリント回路基板11側まで伝わることはなく、コネクタ差込部470aが外れるような事態を防止できる。

【0105】さらに、開口445が開口遮蔽部材476の板状部材476aによりふさがれるので、塵や埃が、回路基板11側から開口445を通じて進入することを防止できる。

【0106】また、フレキシブルプリント基板470とピックアップ30との接続個所には、フレキシブルプリント基板470の延出方向を規制し、所定の湾曲した形状を与えるための押さえ部材479が設けられている。この押さえ部材479は、フレキシブルプリント基板470の幅よりも若干幅の広い金属板から形成され、ピックアップ30の上面に固定された平板部とそこから斜め下側に延びる傾斜部とを有している。さらに、傾斜部の先端は、略水平に折り曲げられている。

【0107】この押さえ部材479がフレキシブルプリント基板470を上側から押さえつけているので、フレキシブルプリント基板470は、光ピックアップ30との接続個所からやや下側に向けて延出することになり、さらに傾斜部の先端部で押さえられる。その結果、光ピックアップ30が図22(a)に示す位置（光ディスクの内周側位置）から図22(b)に示す位置（光ディスクの外周側位置）に移動しても、常にフレキシブルプリント基板470を理想的な湾曲形状に保つことができ、フレキシブルプリント基板470が光ディスクの記録面に当たったりすることを防止できる。また、光ピックアップ30の移動によりフレキシブルプリント基板470にかかる負荷も、押さえ部材479により緩和され、フレキシブルプリント基板470にかかる負荷が、直接、ピックアップとの接続部に及ぶことはない。

【0108】なお、上述した光ピックアップの移動機構48のスレッドモータ480は、スピンドルモータ及び後述するローディングモータ61と合わせて、プリント回路基板11に設けられた制御手段（CPU）により制御される。

【0109】ここで、スレッドモータ480は、始動時に小さな電圧で駆動できるように、コイルに所定間隔で正又は負のパルス電圧を加えて、回転軸480aを微小振動させておくように制御することが望ましい。このようにすれば、モータの始動時に大きな電圧を加える必要がなく、特に光ピックアップ30による再生/記録時において微少送りが必要とされる場合に効果的である。例えば、CD-Rドライブの光ピックアップ移動機構に用いられるような小型モータの場合には、約40Hzのパルス電圧が加えられる。

【0110】再度、図3及び図4を参照すると、機構ユニット42の前方には、機構ユニット42を下降位置（図3に示す状態）と上昇位置（図4に示す状態）との間で変位させるとともに、ディスクトレイ5を装填位置と排出位置との間で移動させるためのローディング機構50が設けられている。

【0111】ローディング機構50は、機構ユニット42と連動するように設けられ、第1位置（図3に示す状態）と第2位置（図4に示す状態）との間で移動可能に構成されたカム機構51と、ディスクトレイ5及びカム機構51を駆動するための駆動機構60とを有している。

【0112】カム機構51は、図3に示す第1位置では、機構ユニット42を下降位置に位置せしめ、図4に示す第2位置では機構ユニット42を上昇位置に位置せしめるように動作するものである。

【0113】図23及び図24を参照して、カム機構51について詳述する。

【0114】カム機構51は、シャーシ40に対し、横方向（ディスクトレイ5の移動方向と直交する方向、図の右上がり斜め方向）に第1位置（図23に示す状態）と第2位置（図24に示す状態）との間でスライド可能に設置されたカム部材55を有している。このカム部材55は、概略、板状の水平部55aと水平部55aの下面の後縁寄り（機構ユニット側、図の略手前側）に直角に一体に形成された板状の垂直部55bとを有しており、断面がほぼT字型をなす部材から構成されている。このような形状により、樹脂材料で成形した際の冷却時における反りが防止できる。

【0115】このカム部材55の水平部55aには、シャーシ40の前方部上面に突設された一対の突起52a、52bにそれぞれ係合する横方向の案内溝56a、56bが形成されており、カム部材55を前記第1位置と第2位置との間で案内している。また、この水平部55aの裏面には、シャーシ40の前方部上面に形成された横方向の長孔に挿入される係合ピン（図示せず）が設けられている。この係合ピンは、後述するエマージェンシー排出機構90と連動するものである。

【0116】また、このカム部材55の水平部55aには、第1位置から第2位置へ移動した際に、ディスク

レイ5の裏面に形成したリブ5cと係合して、ディスクトレイ5の移動を規制するディスクトレイロック部55dが形成されている。

【0117】また、カム部材55の垂直部55bは、シャーシ40の開口41を規定する前方壁に対向して位置するものである。この垂直部55bには、一対の同一形状のカム溝58a、58bが形成されている。両カム溝58a、58bは、それぞれ水平方向に延びる上溝581及び下溝583と、上溝581と下溝583とを接続する傾斜溝582とで構成されている。

【0118】これらのカム溝58a、58bには、前述した機構ユニット42のベースフレーム43の前面に設けられたガイドピン(従動部材)430a、430bがそれぞれ挿入されている。これらのガイドピン430a、430bは、カム部材55が第1位置と第2位置との間で移動するとカム溝58a、58bに沿って摺動し、上下方向に移動する。

【0119】すなわち、カム部材55が、第1位置に位置する場合、ガイドピン430a、430bは下溝583と係合しており(図23参照)、機構ユニット42の前方部は図3に示す下降位置にある。カム部材55が、第1位置から第2位置に向かって移動すると、ガイドピン430a、430bは、傾斜溝582に沿って上昇し、それに伴い機構ユニット42の前方部も下降位置から上昇位置へ向けて持ち上げられる。そして、カム部材55が第2位置に達すると、ガイドピン430a、430bは上溝581に係合し(図24)、機構ユニット42の前方部は、図4に示す上昇位置に変位する。

【0120】また、前記カム部材55の水平部55aの端部には、ディスクトレイ5の裏面に形成したカム部材移動規制溝7に係合する突起59が一体に形成されている。そのため、このカム部材55は、前記突起59がディスクトレイ5の第1の移動規制溝7aに係合している間は、横方向の移動が規制され、第1位置に保持される。そして、ディスクトレイ5の移動に伴い、この突起59が第1の移動規制溝内7aを摺動して第2の移動規制溝7bまで達すると、突起59は第2の移動規制溝7bの傾斜溝に沿って移動し、カム部材55をカム溝58a、58bの下溝583の範囲で変位させる。そして、突起59が第3の移動規制溝7cの位置まで達すると、カム部材55が第2位置へ移動できるように構成されている。

【0121】なお、カム部材55がこの第2位置に移動すると、前述したように、カム部材55の水平部55aに形成したディスクトレイロック部55dがディスクトレイ5の裏面に形成したリブ5cに係合し、ディスクトレイ5の水平方向の移動を規制してロックする。

【0122】また、ローディング機構50の駆動機構60は、図23及び図24に示すように、シャーシ40の前方部裏面に設けられた正転/逆転可能な直流(DC)

モータからなるローディングモータ61と、ローディングモータ61の回転軸61aに取り付けられたピニオンギヤ62と、ピニオンギヤ62と噛合する中径の第2ギヤ63と、第2ギヤ63の下部に同軸で固定された小ギヤ(図示せず)と噛合する大径の第3ギヤ64とを有している。この第3ギヤ64の上部には小径の円筒部が同軸上に一体に形成されており、その円筒部の上部には小ギヤ64aが同軸上に一体に形成されている。この第3ギヤ64の小ギヤ64aには、ディスクトレイ5の第1及び第2のラック6a、6bと噛合する作動ギヤ65が噛合している。この作動ギヤ65は、第3ギヤ64の小ギヤ64aと噛合する下側ギヤ65aと、下側ギヤ65aと同軸上に一体に形成されディスクトレイ5のラックと噛合する上側ギヤ65bとから構成されている。

【0123】本実施形態では、これらの各ギヤ62乃至65は、いずれも平歯車で構成されており、これらのギヤの組合せにより、ローディング機構50におけるローディングモータ61の減速機構を構成している。

【0124】作動ギヤ65は、第3ギヤ64の回転軸64bに回転可能に取り付けられた遊星アーム66に設けられた回転軸67に回転可能に設けられている。この遊星アーム66は、第3ギヤ64の円筒部に回転可能に嵌合する回転部66aと、回転部66aから伸びる第1のアーム66bと第2のアーム66cとを有し、全体としてほぼくの字状に形成されている。

【0125】遊星アーム66の第1のアーム66bの一端に回転軸67が突設されており、この回転軸67に作動ギヤ65が回転自在に取り付けられている。すなわち、この作動ギヤ65は、第3ギヤ64の回転軸64bを公転軸とし、第1のアーム66bの回転軸67を自転軸とし、第2のラック6bに沿って転動する遊星ギヤとして構成されており、第3ギヤ64の小ギヤ64aが太陽ギヤとして機能するようになっている。また、この遊星アーム66の第2のアーム66cの先端には下向きにピン68が突設され、前記カム部材55に形成された係合部55cに嵌合している。

【0126】なお、前記遊星アーム66の回転部66aの一部は、図23及び図24に示すように、部分的に切り欠かれており、第3ギヤ64の小ギヤ64aがその切り欠き部から露出し、その部分で作動ギヤ65の下側ギヤ65aと噛合するようになっている。

【0127】以上のような構成を有することから、この作動ギヤ65は、ディスクトレイ5の第1のラック6aと係合する場合は、所定位置に保持された状態でディスクトレイ5をディスク排出位置とディスク装填位置との間で移動させる第1動作を行い、ディスクトレイ5の第2のラック6bと係合する場合は、カム部材55を第1位置と第2位置との間で移動させる第2動作を行うようになっている。

【0128】より詳しく説明すると、前述したように、



カム部材55は、カム部材55の水平部55aの上面に設けた突起59がディスクトレイ5の裏面の第1の移動規制溝7aに係合している間は、第1位置から第2位置への移動が規制される。従って、その間、すなわちディスクトレイ5が排出位置と装填位置との間で移動する間は、遊星アーム66の第2のアーム66cのピン68がカム部材55の係合部55cと係合しているため、遊星アーム66は回転できない状態にある。そのため、作動ギヤ65は、カム部材55の突起59がディスクトレイ5の第1の移動規制溝7aに係合している間は、所定位置に保持された状態にある。そして、その状態では、作動ギヤ65は、図3に点線で示すように、ディスクトレイ5の第1の直線状ラック6aと係合しており、ローディングモータ61の回転により、ディスクトレイ5をディスク排出位置とディスク装填位置との間で移動させるディスクトレイ5の駆動ギヤとして機能する。

【0129】一方、ディスクトレイ5がディスク装填位置直前まで移動すると、カム部材55の突起59はディスクトレイ5の第1の移動規制溝7aから第2の移動規制溝7bに移動し、カム部材55を横方向（第2位置側）にわずかに変位させる。そして、ディスクトレイ5がさらに移動すると、前記突起59は第3の移動規制溝7cに達し、カム部材55は第2位置への移動が可能となる。この状態においては、図4に点線で示すように、作動ギヤ65は第2の円弧状ラック6bと係合しており、またカム部材55が第2位置へ移動可能な状態にあり、遊星アーム66が回転できることから、作動ギヤ65はローディングモータ61の回転に伴い第2の円弧状ラック6bに沿って移動し、遊星ギヤとして機能する。

【0130】この作動ギヤ65の移動に伴い、遊星アーム66は公転軸64bを中心に図23に示す位置から図24に示す位置まで時計方向に回転し、それにより遊星アーム66の第2のアーム66cも同様に回転する。この第2のアーム66cの回転に伴い、カム部材55は係合部55cに連結されたピン68を介して駆動され、図18に示す第1位置から図19に示す第2位置に向かって移動する。このカム部材55の第1位置から第2位置への移動に伴い、機構ユニット42のベースフレーム43前方のガイドピン430a、430bは、傾斜溝582、582に沿って上昇し、機構ユニット42の前方部は図3に示す下降位置から図4に示す上昇位置に変位する。

【0131】図2に示すように、シャーシ40の上部には、ディスククランパ80が設置されている。このディスククランパ80は、中央部に開口81aが形成された板状の支持部材81に回転可能に支持されている。

【0132】詳しくは、支持部材81は、その両端をそれぞれシャーシ40の取付部40cにボス（又はリベット）で止めることにより、シャーシ40の上部に横方向に架設されている。一方、ディスククランパ80は、支

持部材81の開口81aに挿嵌される有底の扁平なドラム状の本体部と、本体部の上部外周に形成され支持部材81の上面に係止されるフランジ部とから形成されている。この本体部の内部には、円形状の鉄製の被吸着部材が配設されており、ターンテーブル46に埋設された永久磁石46bに吸着されるようになっている。

【0133】また、図2乃至図4に示すように、この光ディスク駆動装置は、ディスクトレイのエマージェンシー排出機構90を有している。このエマージェンシー排出機構90は、ディスクトレイが再生位置にある状態で、停電などにより、ローディングモータ61が作動しなくなった場合に、装置本体から治具を挿入してこれのカムを回転させることにより、カム部材55を第2位置から第1位置へ移動させ、それによりディスクトレイ5の先端を装置本体2内部から外側に排出させるものである。

【0134】次に、本実施の形態による光ディスク駆動装置1の動作について説明する。

【0135】ディスク駆動装置1の非使用時には、空のディスクトレイ5は、ケーシング10内（装置本体2内）に収納された状態（ディスク装填位置／ディスク再生位置）にある。この状態では、図4に示すように、機構ユニット42は上昇位置にあり、またカム部材55は図23に示す第2位置にあり、カム部材55の水平部55aの突起59は第3の移動規制溝7cに位置する。さらに、駆動機構60の作動ギヤ65は、図4に点線で示すように、ディスクトレイ5裏面の第2のラック6bの第1のラック6aと反対側の端部にて、該ラック6bと係合した状態にある。

【0136】この状態でイジェクト操作を行うと、ローディングモータ61が所定方向に回転し、減速機構を介して作動ギヤ65が図4中時計方向に回転する。この状態では、作動ギヤ65は軸64bを公転軸とする遊星ギヤとして機能し、その回転に伴い第2のラック6bに沿って第1のラック6aの方へ移動する。この作動ギヤ65の移動に伴い、遊星アーム66は公転軸64bを中心として反時計方向に回転する。この遊星アーム66の回転に伴い、第2のアーム66cはピン68を介してカム部材55を図4（図24）に示す第2位置から図3（図23）に示す第1位置へ移動させ、それにより機構ユニット42も上昇位置から下降位置へ移動する。このカム部材55の第2位置から第1位置への移動の間は、カム部材55の水平部55a上面の突起59は第3の移動規制溝7cに沿って摺動し、第2の移動規制溝7bを経て第1の移動規制溝7aに達する。

【0137】この時点では、作動ギヤ65は第2の円弧状ラック6bから第1の直線状ラック6aに移動しており、またカム部材55の突起59も第2の移動規制溝7bから第1の移動規制溝7aに移動している。このカム部材55の突起59が第1の移動規制溝7aに移動する

と、カム部材55は横方向の移動が規制され、それに伴い遊星アーム66も回転できない状態となり、作動ギヤ65はその位置でディスクトレイ5の駆動ギヤとして作動する。そのため、作動ギヤ65は、図3に点線で示すように、ディスクトレイ5の第1のラック6aと係合し、ディスクトレイ5を装填位置から排出位置（着脱位置）へ移動させる。この状態では、機構ユニット42は既に下降位置に変位しており、ディスククランパ80から所定距離離間している。そのため、ディスククランパ80やターンテーブル46がディスクトレイ5の排出動作を妨げることはない。

【0138】フロントベゼル15の開口15aから引き出されたディスクトレイ5のディスク載置部5aに光ディスク3を載置し、ローディング操作を行うと、ローディングモータ61が前記と逆方向に回転し、減速機構を介して作動ギヤ65が図3中反時計方向に回転（逆回転）する。これに伴い、ディスクトレイ5が後方（ディスク駆動装置の奥側）へ移動し、開口15aを通過して、前記ディスク装填位置まで移動する。これにより、ディスクトレイ5上に位置決めされた状態で載置された光ディスク3も、装置本体2内のディスク装填位置（ディスク再生位置）へ搬送される。

【0139】ディスクトレイ5のローディング中、すなわち後方への移動中は、作動ギヤ65はディスクトレイ5裏面の第1のラック6aと係合しており、またカム部材上部の突起59は第1移動規制溝7aに沿って案内される。従って、カム部材55は、第1位置に保持され、第2位置の方へ移動することができない。その結果、遊星アーム66も回転することができずに所定位置に保持され、作動ギヤ65はその所定位置において回転し、ディスクトレイ5の駆動ギヤとして機能する。そして、機構ユニット42は、その前方部が下降位置にある状態を維持する。

【0140】ディスクトレイ5がディスク装填位置に接近すると、カム部材55に形成された突起59が第1の移動規制溝7aから第2の移動規制溝7bに移動し、カム部材55はわずかに横方向にシフトされる。そして、ディスクトレイ5がディスク装填位置まで到達すると、カム部材55の突起59は第2の移動規制溝7bを経て第3の移動規制溝7cへ移動しており、カム部材55は第1位置から第2位置への移動が可能な状態となり、遊星アーム66も回転できる状態になる。また、この状態では、作動ギヤ65は第1のラック6aから第2のラック6bへの移行点に位置している。

【0141】このため、この状態では、ディスクトレイ5の移動が規制されている一方、遊星アーム66の回転が可能なことから、ローディングモータ61の回転により作動ギヤ65が回転すると、作動ギヤ65は第2の円弧状ラック6bに沿って回転しながら移動し、遊星ギヤとして機能することになる。

【0142】この作動ギヤ65が遊星ギヤとして機能して第2の円弧状ラック6bに沿って移動すると、作動ギヤ65の移動に伴って遊星アーム66が公転軸64bを中心として、図3中時計方向に回転する。遊星アーム66がそのように回転すると、遊星アーム66の第2のアーム66cも同様に時計方向に回転し、それによりカム部材55は第1位置から第2位置に移動する。

【0143】このカム部材55の移動に伴って、機構ユニット42のベースフレーム43先端のガイドピン430a、430bがカム溝58a、58bの傾斜溝582に沿って上溝581まで押し上げられる。それによって、機構ユニット42は下降位置から上昇位置に変位し、ディスクトレイ5上に載置されてディスク装填位置まで搬送されてきた光ディスク3の中心孔3aにターンテーブル46のセンターハブ46aが係合する。そして、ディスククランパ80がターンテーブル46の永久磁石46bに吸着され、それらの間に光ディスク3を挟持する。

【0144】この状態で再生スイッチなどが操作されると、スピンドルモータ45の回転とともにターンテーブル46も回転する。その回転に伴って光ディスク3も回転し、光ディスクの再生又は光ディスクへの書き込みが行われる。また、光ディスク3の再生が終了したまたは中止して光ディスクを取り出す場合には、所定のスイッチなどを操作して、光ディスクのアンローディング（イジェクト）が行われる。このアンローディングの際には、以上の動作が逆に行われる。

【0145】以上、本発明の一実施の形態について説明したが、本発明は、以上の実施形態に限定されるものではなく、種々の改良や改変が可能である。また、本発明は、CD-Rドライブに限らず、CD-ROMドライブなど他のディスク駆動装置に応用できることは言うまでもない。

【0146】

【発明の効果】本発明によれば、ガイドロッドの一端を保持固定することにより保持部材に対して当該ガイドロッドを固定するために使用され、ガイドロッドの一端がその延在方向に直交する方向に移動するよう、その保持固定位置を変更することができる保持固定位置調整手段を設けたことで、部品の製造精度や、組み立て精度を追求する必要がなくなるので、コストの低減や、製造期間の短縮を実現するとともに、トラッキングエラーの低減を実現できる。

【0147】また、本発明のオフセンター調整機構は、スピンドルモータの倒れ調整などで発生する光ディスクの回転の中心のずれを吸収することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のオフセンター調整機構が適用される光ディスク駆動装置の斜視図である。

【図2】図1の光ディスク駆動装置の分解斜視図であ

る。

【図3】図1の光ディスク駆動装置におけるハウジングを取り除いた装置本体の平面図であって、機構ユニットが下降位置にある状態を示す図である。

【図4】図1の光ディスク駆動装置におけるハウジングを取り除いた装置本体の平面図であって、機構ユニットが上昇位置にある状態を示す図である。

【図5】図1の光ディスク駆動装置のディスクトレイの底面図である。

【図6】図1の光ディスク駆動装置における弾性部材の斜視図である。

【図7】図1の光ディスク駆動装置における保持部材（光ピックアップ移動機構48）の平面図である。

【図8】（a）は、図1の光ディスク駆動装置のスライド送り機構に用いられるスレッドモータの平面図であり、（b）はスレッドモータの回転軸先端とストッパ片との間隔を説明するための部分拡大図である。

【図9】図8のスレッドモータの取付状態を示す正面図である。

【図10】（a）、（b）、及び（c）は、それぞれ、スライド送り機構におけるリードスクリューとウォームホイールとのかみ合い状態を示す図である。

【図11】本発明の一実施の形態によるオフセンター調整機構の平面図である。

【図12】3ビーム法によるトラッキングエラー信号の生成方法を説明するための図である。

【図13】図11のオフセンター調整機構の調整方法を説明するための図である。

【図14】図1の光ディスク駆動装置に使用される光ピックアップの斜視図である。

【図15】図14の光ピックアップの平面図である。

【図16】図14の光ピックアップの底面図である。

【図17】図14の光ピックアップにおける第2のタンジェンシャルスキュー調整機構が設けられた部分の断面図である。

【図18】図14の光ピックアップにおける第2のタンジェンシャルスキュー調整機構が設けられた部分の斜視図である。

【図19】図1に示す光ディスク駆動装置におけるフレキシブルプリント基板の取付構造を示す斜視図である。

【図20】図19のフレキシブルプリント基板の平面図である。

【図21】（a）、（b）、及び（c）は、それぞれ図1の光ディスク駆動装置の保持部材の開口を塞ぐ、開口遮蔽部材の平面図、側面図及び底面図である。

【図22】（a）及び（b）は、光ピックアップの移動に伴うフレキシブルプリント基板の変形状態を説明するための図である。

【図23】図1に示す光ディスク駆動装置におけるカム機構の構成を示す斜視図であって、カム部材が第1位置

にある状態を示す図である。

【図24】図1に示す光ディスク駆動装置におけるカム機構の構成を示す斜視図であって、カム部材が第2位置にある状態を示す図である。

# 【符号の説明】

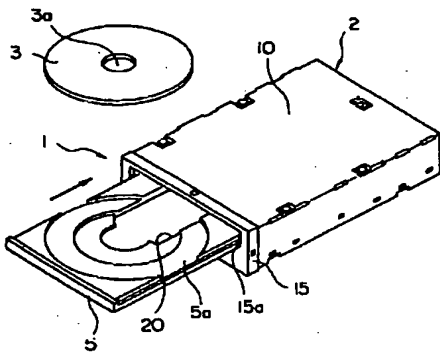
1	光ディスク駆動装置
2	装置本体
3	光ディスク
3 a	中心孔
5	ディスクトレイ
5 a	ディスク載置部
5 c	リブ
5 L, 5 R	ガイド溝
6	ラックギヤ
6 a	第1のラック
6 b	第2のラック
7	カム部材移動規制溝
7 a	第1の移動規制溝
7 b	第2の移動規制溝
7 c	第3の移動規制溝
10	ケーシング
11	プリント回路基板
11 a	開口
11 b	開口
13	機構組立体
15	フロントベゼル
15 a	開口
20	ディスクトレイ開口
30	光ピックアップ
310	ピックアップベース
311	軸受け部
312	本体部
313	側壁
314	切り欠き
315	突出部
315 a	ネジ穴
316	ガイド片
317	ネジ
320	アクチュエータベース
323	側壁部
323 a	係合部
324 a, 324 b, 324 c	連結部
325	支持片
327	タブ状突部
329	ネジ
330	ダンパーベース
332	ネジ
336	バネ部材
340	サスペンションバネ
350	ホルダーベース

360	対物レンズ	48	光ピックアップ移動機構
380	摺動面	480	スレッドモータ
382	台	480a	モータの回転軸
385	板バネ	481	リードスクリュー
385a	先端部	482a	ウォームホイール
386	ネジ	482b	ビニオン
390	バー	483	ラックギヤ
390a	押さえ面	485	ガイドロッド
40	シャーシ	486	ヘッド支持台
40a	底部	487	ストッパ片
40b	壁部	487a, 487b	補強リブ
40g	ガイド部材	488	支持部材
40c	取付部	489	固定板
41	開口	491	ガイドロッド用支持台
41G	間隙	492	押え金具
42	機構ユニット	493	ネジ
43	ベースフレーム	494	突起
43a	外枠部	495	開口
43b	内枠部	496	ガイドロッド用支持台
43c	連結部	497	ボルト
43d	補強部	498	固定部材
43G	間隙	50	ローディング機構
43T	タブ	51	カム機構
430a, 430b	ガイドピン	52a, 52b	突起
431, 432	軸	55	カム部材
433, 434	軸孔	55a	水平部
44	保持部材	55b	垂直部
44a	底部	55c	係合部
44b	壁部	55d	ディスクトレイロック部
44c	取付部	56a, 56b	案内溝
441	弾性部材	58a, 58b	カム溝
441a	中心孔	581	上溝
441b	凹溝	582	傾斜溝
445	開口	583	下溝
447	凹部	59	突起
448	突起	60	駆動機構
45a	スピンドルモータの回転軸	61	ローディングモータ
45b	モータ支持部	61a	回転軸
45c	フラットケーブル	62	ビニオンギヤ
46	ターンテーブル	63	第2ギヤ
46a	センターハブ	64	第3ギヤ
46b	永久磁石	64a	小ギヤ
46c	パッド	64b	回転軸
470	フレキシブルプリント基板	65	作動ギヤ
470a	コネクタ差込部	65a	下側ギヤ
474	係合部	65b	上側ギヤ
476	開口遮蔽部材	66	遊星アーム
476a	板状部材	66a	回転部
476b	脚部	66b	第1のアーム
479	押さえ部材	66c	第2のアーム

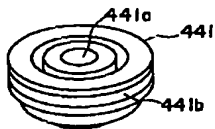
67 回転軸（自転軸）  
68 ピン  
80 ディスクランパ

81 支持部材  
81a 開口  
90 エマージェンシー排出機構

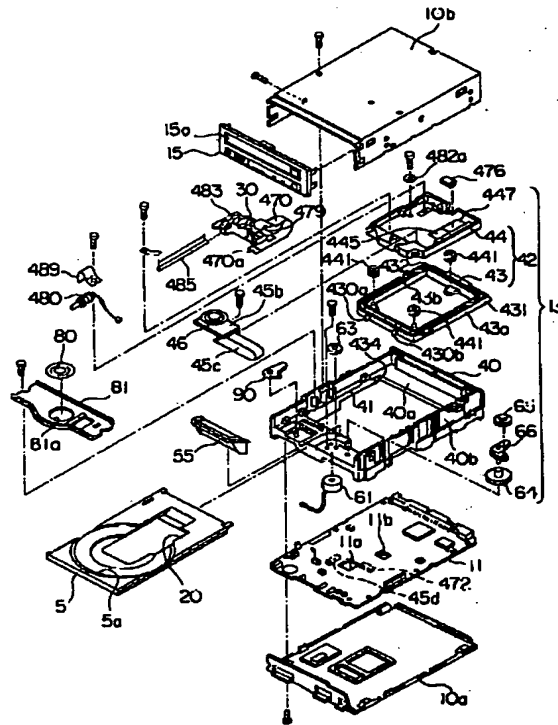
【図1】



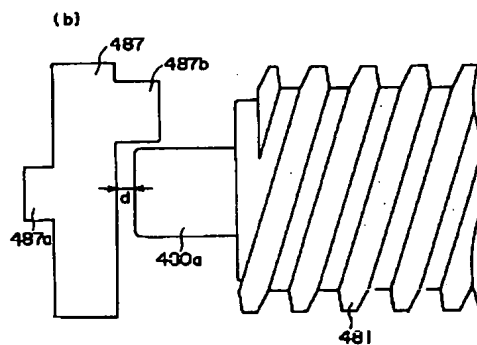
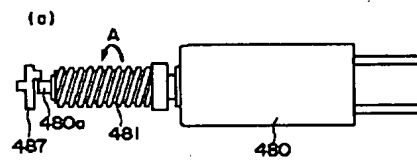
【図6】



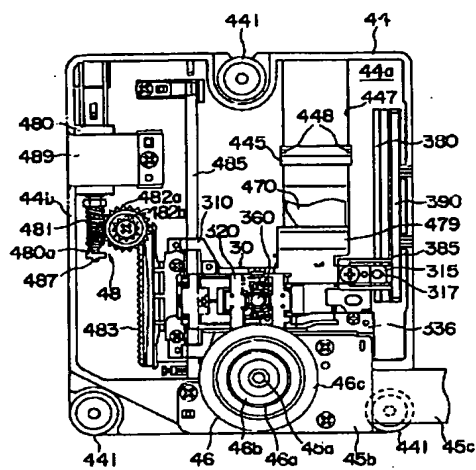
【図2】



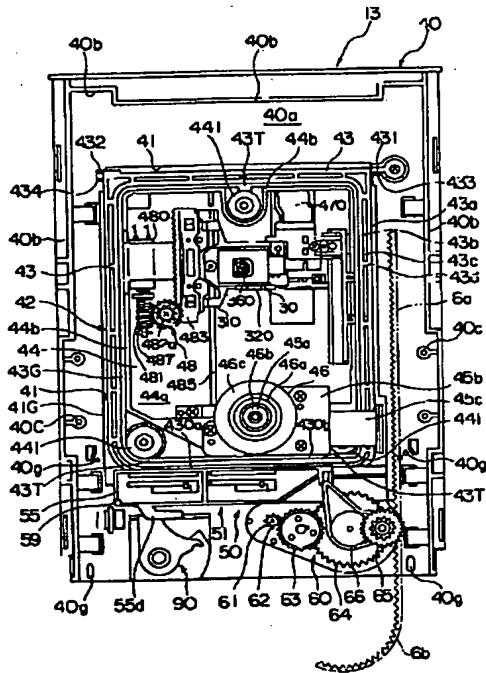
【図8】



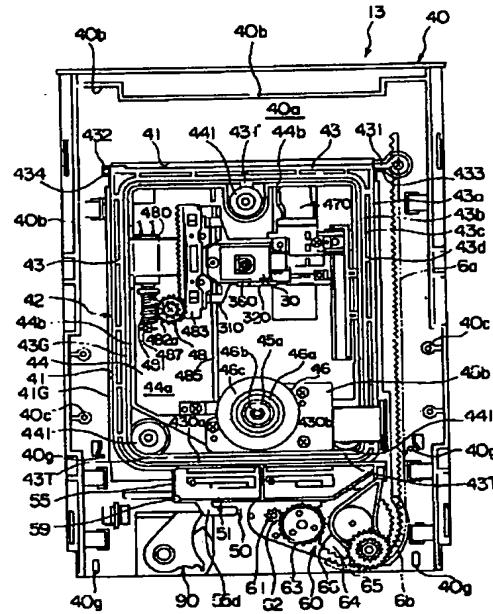
【図7】



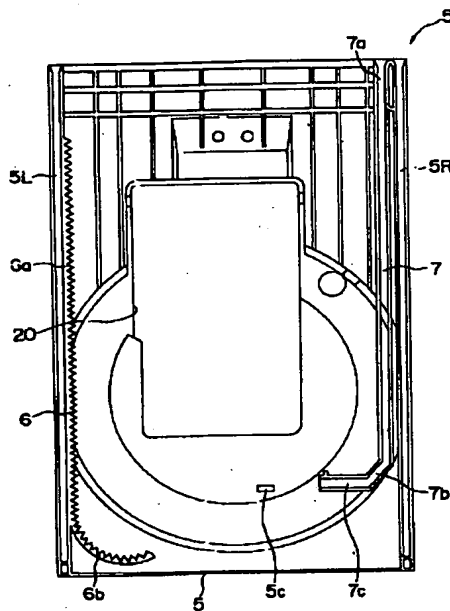
【図3】



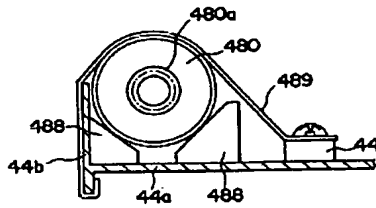
【図4】



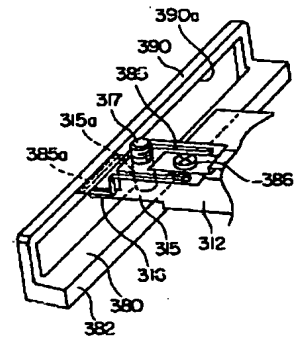
【図5】



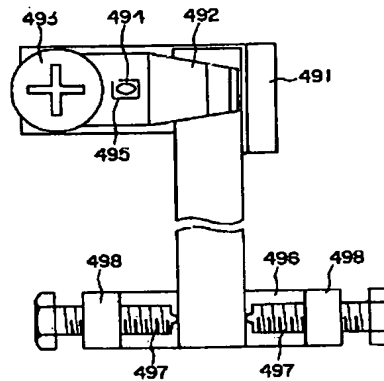
【図9】



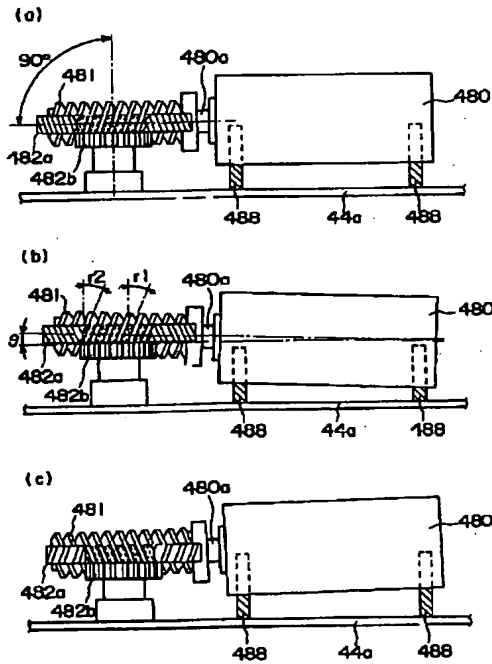
【図18】



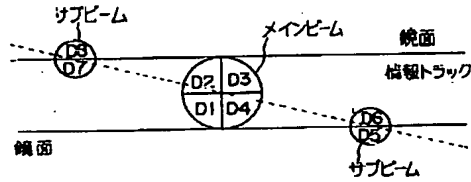
【図11】



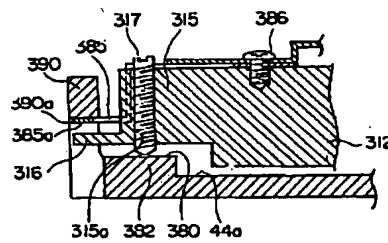
【図10】



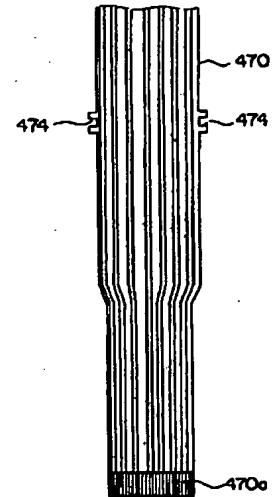
【図12】



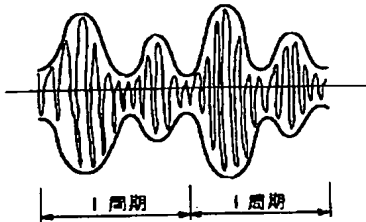
【図17】



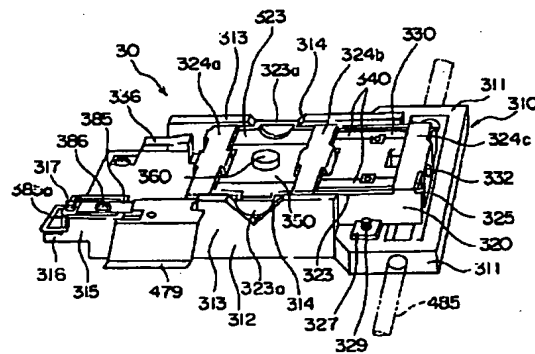
【図20】



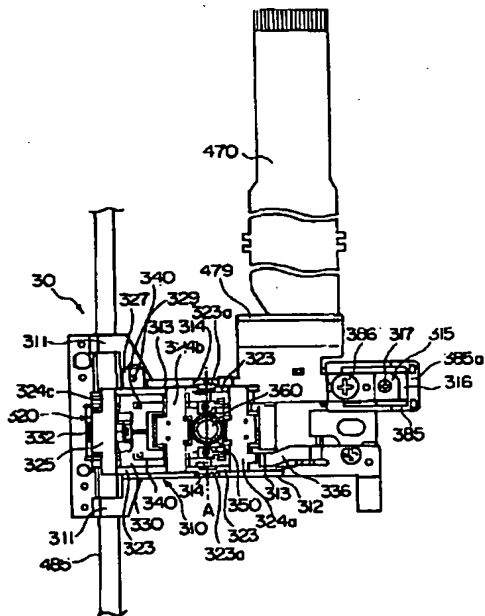
【図13】



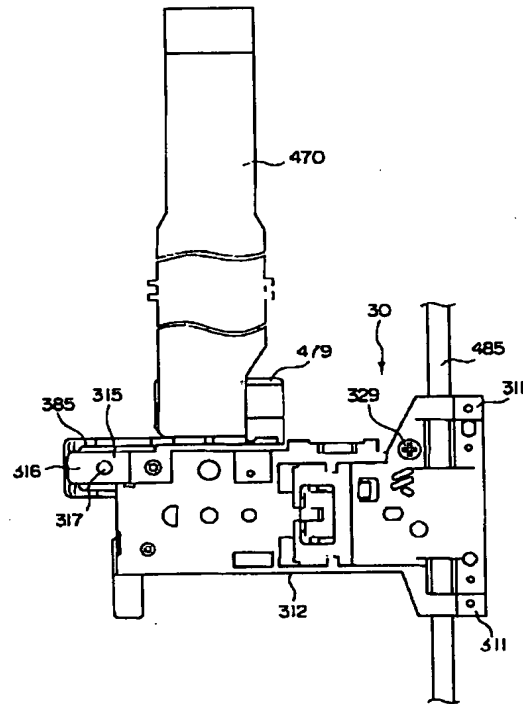
【図14】



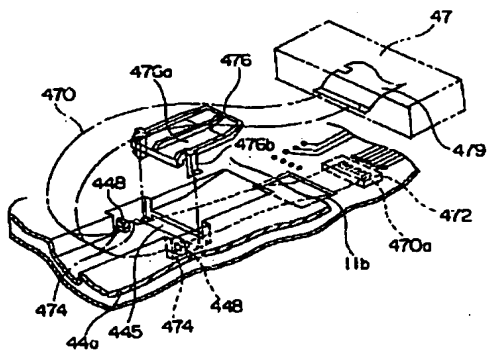
【図15】



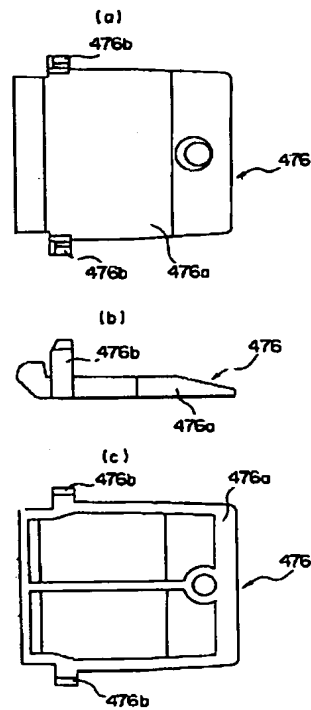
【図16】



【図19】

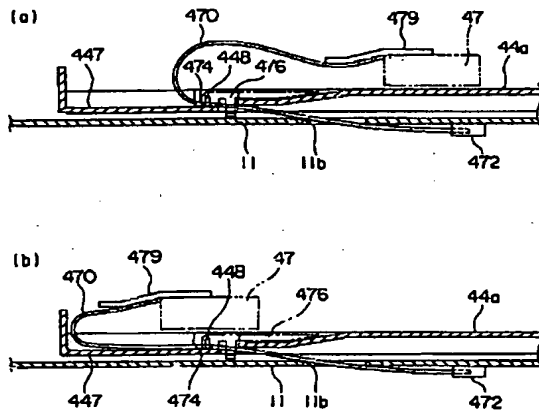


【図21】

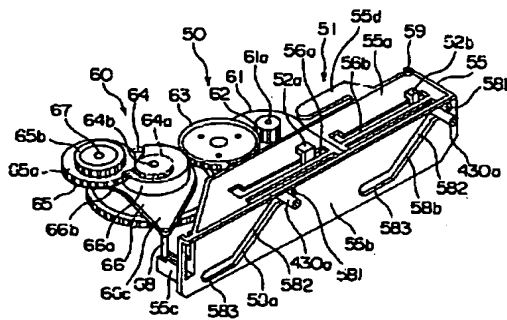




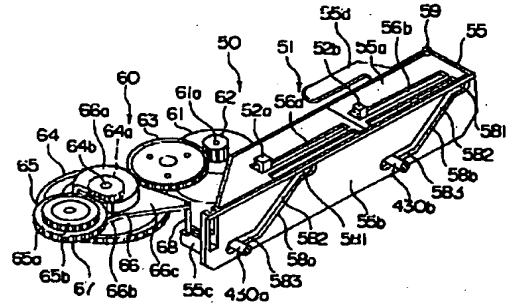
【図22】



【図24】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 西山 隆彦  
東京都調布市国領町8丁目8番地2 ミツ  
ミ電機株式会社内

Fターム(参考) 5D068 AA02 BB01 EE16 GG05 GG06  
5D117 JJ13 KK06 KK07 KK20